

# Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik  
unter der Redaktion von L. Dede

20. Jahrgang

1. Mai 1939

Heft 9

## 1. Allgemeines

**Max Bodenstein.** Unser Wissen über Atom und Molekel in Abhängigkeit von der Entwicklung der Forschungsmittel. Naturwissensch. **26**, 833—838, 1938, Nr. 51. (Berlin.)

**P. Steindel.** Zur Erinnerung an die Veröffentlichung der Discorsi Galileis vor 300 Jahren. ZS. f. Unterr. **52**, 33—37, 1939, Nr. 1. (Berlin.)

**Sir Ambrose Fleming.** Physics and the physicists of the eighteen seventies. Nature **143**, 99—102, 1939, Nr. 3612.

**A. Esau.** Nachruf auf Max Wien. Gehalten am 12. September 1938 in Baden-Baden auf dem 14. Deutschen Physiker- und Mathematikertag. Phys. ZS. **40**, 41—43, 1939, Nr. 2. (Jena.)

**A. v. Pflugk.** Richard Greeff † am 4. November 1938. ZS. f. ophthalm. Opt. **26**, 161—162, 1938, Nr. 6. (Dresden.)

**W. Biltz.** Gustav Tamman †. Ber. D. Chem. Ges. (A) **72**, 43—44, 1939, Nr. 2.

**M. Trautz und Volbert.** Heinrich Ley †. Ber. D. Chem. Ges. (A) **72**, 44—45, 1939, Nr. 2.

**Richard Kuhn.** Maximilian Pflücke. Ber. D. Chem. Ges. (A) **72**, 47—48, 1939, Nr. 2.

**M. v. Laue.** Arnold Sommerfeld. Ber. D. Chem. Ges. (A) **72**, 46—47, 1939, Nr. 2.

**Sir C. V. Raman's fiftieth birthday.** Proc. Indian Acad. (A) **8**, 243—248, 1938, Nr. 5. (Raman Festband.) *Dede.*

**E. Pietsch** (unter Mitarbeit von **E. Beyer**). Leopold Gmelin—der Mensch, sein Werk und seine Zeit. Ber. D. Chem. Ges. (A) **72**, 5—33, 1939, Nr. 2. Vortrag, gehalten in der Gedächtnissitzung aus Anlaß der 150. Wiederkehr des Geburtstages des großen Chemikers und Schöpfers des Handbuches der anorganischen Chemie, mit einem Bilde des Forschers. *Dede.*

**3. Tagung der Deutschen Gesellschaft für photographische Forschung in Verbindung mit der 2. Jahrestagung der Deutschen Kintotechnischen Gesellschaft.** ZS. f. wiss. Photogr. **37**, 233—244, 1938, Nr. 9/10.

**Hermann Kämper.** Fortschritte der Heizungs- und Lüftungstechnik. ZS. d. Ver. d. Ing. **83**, 105—107, 1939, Nr. 4. (Dortmund.) *Dede.*

**Wilhelm Hort †**, bearbeitet von **Alfred Thoma.** Die Differentialgleichungen der Technik und Physik. Dritte Auflage des Lehrbuches „Die Differentialgleichungen des Ingenieurs“ von W. Hort. 329 Abb. im Text, XII u.

684 S. Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1939. Geb. 38,— RM. Gliederung: I. Grundlegende Betrachtungen (83 S.). II. Gewöhnliche Differentialgleichungen (165 S.). III. Angenäherte Integration von gewöhnlichen Differentialgleichungen (48 S.). IV. Mechanische Integration von Differentialgleichungen (6 S.). V. Die Differenzengleichungen (13 S.). VI. Partielle Differentialgleichungen (278 S.). VII. Grundzüge der Variationsrechnung (25 S.). VIII. Einführung in die Theorie der linearen Integralgleichungen (27 S.). Verzeichnis der behandelten Differentialgleichungen (11 S.). Anmerkungen, Literaturangaben, Namen- und Sachverzeichnis. — Ausgehend von der Fruchtbarkeit rechnerischer Darstellung von technisch-physikalischen Sachverhalten wird im ersten Teil die Differential- und Integralrechnung in übersichtlicher Weise behandelt. Der zweite Teil enthält Differentialgleichungen erster, zweiter und höherer Ordnung. Nach jedem theoretischen Abschnitt wird eine Reihe teils technischer, teils physikalischer Anwendungen bis zu zahlenmäßigen Ergebnissen durchgerechnet. Der dritte Teil bringt zahlreiche graphische und rechnerische Integrationsverfahren. Im sechsten Teil ist eine Aufgliederung der partiellen Differentialgleichungen nach den Sachgebieten vorgenommen, so daß auf die allgemeineren Kapitel die Differentialgleichungen des Potentials, der Bewegungen elastischer Körper, der Hydrodynamik und der Elektrodynamik folgen. Da das Buch vor allem dem Praktiker in Physik und Technik dienen will, treten Existenzfragen gegenüber den Anwendungen zurück. Die zahlreichen zusammengestellten Formeln und insbesondere das Verzeichnis der behandelten Differentialgleichungen sind überaus nützlich.

Riewe.

**Fritz Lorenz.** Das Rechengetriebe für die mechanische Bestimmung von Flächenmomenten. ZS. f. Instrkde. 58, 448—452, 1938, Nr. 11. (Regen, Bayr. Ostmark.)

**D. R. Hartree and A. K. Nuttall.** The differential analyser and its applications in electrical engineering. Journ. Inst. Electr. Eng. 83, 643—647, 1938, Nr. 503. [S. 970.]

Riewe.

**Donald L. Herr and R. Shiels Graham.** An electrical algebraic equation solver. Rev. Scient. Instr. 9, 310—315, 1938, Nr. 10. (Univ. Philadelphia, Penn.; Bell Teleph. Lab. N. Y.) Elektrische Rechenmaschine für die Gleichung  $a_n M^n \sin(wt + n\theta) + a_{n-1} M^{n-1} \sin[wt - (n-1)\theta] \dots + a_0 \sin wt = 0$ . Ein Motor dreht auf einer Welle  $(n+1)$  kleine Wechselstromgeneratoren, deren Gehäuse mittels einer Handkurbel und entsprechender Zahnradübersetzung um die Phasenwinkel  $m\theta$  gedreht werden können. Die Koeffizienten  $a_m$  werden einzeln, die Moduli  $M^m$  gemeinsam mittels eines Schneckenanges an zwei parallel zu jedem Generator liegenden Potentiometern eingestellt. Die Genauigkeit dieser elektrischen Rechenmaschine beträgt zur Zeit etwa 5%, läßt sich aber auf 1% verbessern.

Riewe.

**C. Lanczos.** Trigonometric interpolation of empirical and analytical functions. Journ. Math. Phys. 17, 123—199, 1938, Nr. 3. (Purdue Univ. Lafayette, Ind.)

Dede.

**Joseph O. Hirschfelder and Cornelius N. Weygandt.** Integrals required for computing the energy of  $H_2$  and of  $H_2^+$ . Journ. Chem. Phys. 6, 806—810, 1938, Nr. 12. (Univ. Madison, Wisc.; Univ. Philadelphia, Penn.) [S. 938.]

Verieger.

**Martin Ferber.** Méthode d'étude de séries statistiques du type exponentiel application à la radioactivité. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 337—344, 1938, Nr. 8. (Inst. phys. atom. Lyon.)

**S. R. Savur.** A problem in coin-tosses. Proc. Phys. Soc. 50, 947—960, 1938, Nr. 6 (Nr. 282). *Riewe.*

**R. A. Hirvonen.** Die praktische Anwendung der sphäroidischen Mittelbreitenformeln. Verh. 10. Tag. d. Balt. Geod. Komm. Helsinki 1938, S. 126—141. *Dede.*

**F. Renner.** Versuch einer Modelldarstellung der Elementarteilchen. Naturwissensch. 26, 736—738, 1938, Nr. 45. (Frankfurt a. M.) Ringstruktur von Elektron und Neutron. Beim Elektron ein rotierender (negativ geladener) Ring, beim Neutron zwei entgegengesetzt geladene konzentrische Ringe. Das Proton wäre am einfachsten durch drei konzentrische Ringe darstellbar. (Vgl. J. Stark, diese Ber. 18, 1403, 1937 und später, sowie nachstehendes Ref. *Riewe.*

**J. Stark.** Zur Geschichte der Vorstellung von der Axialität der Struktur des Elektrons. Phys. ZS. 39, 735—736, 1938, Nr. 21. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) Verf. gibt eine kurze Geschichte der Vorstellung von der Axialität der Struktur des Elektrons. Diese Vorstellung ist zuerst von Stark 1907 aufgestellt worden. Parson hat 1915 eine ringförmige Struktur eines Elektrons zur Erklärung magnetischer Eigenschaften der Atome herangezogen. A. H. Compton hat 1921 diese qualitativen Annahmen durch quantitative Angaben über die Größe  $h/2\pi$  des Drehimpulses verbessert und dadurch die Möglichkeiten zu einer quantitativen Anwendung dieser neuen Vorstellung gegeben. Diese Vorstellung wurde dann 1925 von Goudsmit und Uhlenbeck zur Theorie des anomalen Zeeman-Effekts und der Multiplettstruktur der Spektren herangezogen, wobei in bekannter Weise dem Elektron außer dem Drehimpuls (Spin) eine Umlaufbewegung im Bohrschen Atom mit den Quantenzahlen  $n$  und  $k$  des Elektrons erhalten bleibt. In dem Wasserstoffatom liegt nach der Starkschen Vorstellung dagegen für den energetisch tiefsten Zustand der positive Kern im Mittelpunkt des kreiselnden Ringelektrons. *Frerichs.*

**Ilmari Bonsdorff.** Bestimmung der Gewichte, wenn lauter Unterschiede der Unbekannten beobachtet worden sind. Verh. 10. Tag. d. Balt. Geod. Komm. Helsinki 1938, S. 114—125.

**S. Kriebel-Vocke.** Über die Entwicklung des Ätherbegriffes. Weltall 38, 273—275, 1938, Nr. 12. (Breslau.) *Dede.*

**V. V. Narlikar.** Radiating masses in Einstein's new relativity. Current Science 8, 11, 1939, Nr. 1. (Benares Hindu Univ.) Notiz über das Unvermögen der neueren allgemeinen Relativitätstheorie, die Bewegung einer strahlenden Masse im Felde einer anderen zu erklären. *Szivessy.*

**S. M. Sulaiman.** The solution of Einstein's orbital equation. Phil. Mag. (7) 26, 983—987, 1938, Nr. 179. (Federal Court. India.) [S. 1004.] *Bechert.*

**Bernard Kwal.** Quelques généralisations relativistes des équations fondamentales de la mécanique analytique. C. R. 207, 1028—1030, 1938, Nr. 22. [S. 906.] *Päsler.*

**A. Kriehagina and M. Petrashen.** Self consistent field with exchange for  $Al^{++}$ . Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 507—514, 1938, Nr. 5. (Orig. russ.) [S. 936.] *v. Jaskowsky.*

**H. Froehlich.** A solution of the Schrödinger equation by a perturbation of the boundary conditions. Phys. Rev. (2) 54, 945—947, 1938, Nr. 11. (Wills Lab. Univ. Bristol, Engl.) Ist eine Eigenfunktion  $\psi_0$  der Schrödinger-Gleichung mit dem Eigenwert  $E_0$  bei einer Randbedingung  $\psi_0 = 0$



oder  $\partial \psi_0 / \partial n = 0$  auf einer im endlichen liegenden Fläche  $S_0$  bekannt, so kann man aus  $\psi_0$  sehr einfach in erster Näherung die Energiestörung für ein Randwertproblem berechnen, bei dem  $\psi = 0$  oder  $\partial \psi / \partial n = 0$  auf einer sehr nahe an  $S_0$  liegenden Fläche vorgeschrieben ist oder bei dem auf der Fläche  $S_0$  die Werte von  $\psi$  oder  $\partial \psi / \partial n$  als Ortsfunktionen von kleinem Betrag vorgeschrieben sind.

*Meißner.*

**H. A. Bethe.** A method for treating large perturbations. *Phys. Rev.* (2) **54**, 955—967, 1938, Nr. 11. (Cornell Univ. Ithaca, N.Y.) Es wird eine Methode entwickelt, mit der sich große Störungen bei quantenmechanischen Störungsproblemen behandeln lassen, auf die die gewöhnliche Schrödingersche Störungstheorie nicht anwendbar ist. Sie besteht im Prinzip in folgendem: Die Schrödinger-Gleichung mit beliebigem Potential wird in ein System von Differenzgleichungen für die  $c(n)$  übersetzt, indem man ihre Eigenfunktionen  $\psi$  nach einem beliebigen Orthogonalsystem  $\psi_n$  in der Gestalt  $\psi = \sum_n c(n) \psi_n$  entwickelt

(für das System der  $\psi_n$  nimmt man zweckmäßig das, das zu einem geeigneten ungestörten Potential gehört; für den allgemeinen Formalismus ist das aber nicht notwendig). Das System von Differenzgleichungen läßt sich nach einer Methode behandeln, die dem Verfahren von Wentzel-Kramers-Brillouin vollkommen analog ist, falls die Matrix  $H_{nm}$  der Hamilton-Funktion bezüglich des Systems der  $\psi_n$  gewisse Regularitätsbedingungen erfüllt. Diese sind: 1. der Abstand benachbarter Energieniveaus des ungestörten Problems ändert sich langsam mit der Energiequantenzahl, 2. die Matrixelemente in einer Diagonale parallel zur Hauptdiagonale ändern sich langsam von Zeile zu Zeile, 3. in jeder Zeile ist wenigstens ein Matrixelement groß gegen den Abstand entsprechender benachbarter Energieniveaus. Durchrechnung einiger Beispiele, die sich auch streng durchrechnen lassen, Anwendung auf Mathieusche Funktionen und, nach einigen Verallgemeinerungen, auf schnelle Elektronen in Metallen. Im letzten Fall läuft die Methode auf Anwendung des WKB-Verfahrens auf die Schrödinger-Gleichung im Impulsraum hinaus.

*Meißner.*

**Ach. Papapetrou.** Über den Diamagnetismus des Elektronengases. *Praktika* **13**, 329—337, 1938. (Orig.: griech.; Ausz.: dtsch.) [S. 969.]

*\*R. K. Müller.*

**A. N. Barchatow.** Anwendung der quantenmechanischen Methode zur Berechnung von Kristalleneiniger Metalle. *Anz. Ing. Techniker* (russ.) 1938, S. 356—359, Juni. (Nishnij Nowgorod [Gorki].) [S. 942.]

*\*R. K. Müller.*

**Th. Förster.** Die Lichtabsorption von Kohlenwasserstoffen nach der Quantenmechanik. *ZS. f. techn. Phys.* **19**, 611—614, 1938, Nr. 12; *Phys. ZS.* **39**, 925—928, 1938, Nr. 23/24; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **19**, 132—133, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys.-chem. Inst. Univ. Leipzig.) [S. 990.]

*Verleger.*

**E. Góra.** Zur Theorie des Comptoneffekts. *Acta Phys. Polon.* **7**, 159—176, 1938, Nr. 2. (Inst. f. theor. Phys. Univ. Lemberg.) [S. 999.]

*Meißner.*

**J. Böhme.** Glas als Werkstoff der Vakuumtechnik. *ZS. f. Unterr.* **52**, 39—41, 1939, Nr. 1. (Berlin-Schöneberg.)

*Dede.*

**J. Paul Youtz.** A device to protect large vacuum systems against accidental interruptions of the mechanical pump. *Rev. Scient. Instr.* **9**, 420—421, 1938. Nr. 12. (Inst. Technol. Pasadena, Calif.) Es kann vorkommen, daß über Nacht oder über das Wochenende infolge zufälliger Unter-

brechungen der Pumpe Vakuumverluste auftreten. Um diese zu verhindern, teilt Verf. einige Erfahrungen mit, die aus systematischen monatelangen Erfahrungen gewonnen wurden und günstige Resultate zeigten. Wegen Einzelheiten, die an Hand einer Skizze erklärt werden, muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

*Päster.*

**B. Dasannacharya and Amar Chand Seth.** Optical silvering on glass. Phil. Mag. (7) 26, 953—970, 1938, Nr. 179. (Phys. Lab. Hindu Univ. Benares.) Verf. zeigen, daß die Bildung des Silberniederschlags auf Glas (bei der Ausscheidung von Silber aus einer ammoniakalischen Silbernitratlösung) nicht nur von der Natur und der Reinheit der Oberfläche abhängt, sondern auch von der Ausdehnung der Oberfläche, die der Masseneinheit Silbernitrat ausgesetzt ist. Außerdem wurde der Einfluß der Reinheit der Oberfläche und die Wirkung der Temperatur der Versilberungslösung untersucht. Bei der Benutzung von Invertzucker und Alkohol als Reduktionsmittel konnten Versilberungen ohne die sonst als nötig angegebene Abkühlung der Lösung auf 15° C erzielt werden. Bei etwa 17° C wurden ausgezeichnete Silberspiegel erhalten. Abreiben mit Wolle, die mit Seifenlösung getränkt ist, liefert eine so vollkommene blanke Fläche, daß diese von einem Wassertropfen nicht benetzt wird. Die optimale Versilberungstemperatur ergab sich zu 20° C. Die Größe der Oberfläche, die pro Gramm in Lösung befindlichem Silbernitrat ausgesetzt sein muß, beträgt rund 525 cm<sup>2</sup>.

*Sziveszy.*

**S. Janß.** Messungen an der Sonne. IV. ZS. f. Unterr. 52, 2—14, 1939, Nr. 1. (Wandsbek.)

*Dede.*

**Amédée Guillet.** Détermination simultanée des résistances, courants et forces électromotrices en unités absolues. E. M., ohm, ampère, volt. C. R. 207, 1032—1034, 1938, Nr. 22. Verf. hält es nicht für richtig, den elektrischen Eichungen auch in Zukunft noch die verkörpert Widerstände und Normalelemente zugrunde zu legen, weil man nicht wissen könne, ob sie wirklich unveränderlich sind. Es müsse angestrebt werden, nur noch absolut zu eichen; dazu sei es allerdings nötig, die Meßverfahren noch weiter auszuarbeiten und zu verfeinern. In den Staatslaboratorien müßten außerdem Dauermeßplätze für absolute Eichungen eingerichtet werden.

*J. Wallot.*

**E. W. Marchant.** Dimensions and units. Zueschrift. Electrician 122, 123, 1939, Nr. 3165. (Univ. Liverpool.)

**David Robertson.** Dasselbe. Zueschrift. Ebenda S. 123—124. (Bristol.)

*Dede.*

**Curt König.** Der Einfluß der Blende auf die Absolutbestimmung der  $r$ -Einheit. Phys. ZS. 40, 46—65, 1939, Nr. 2. (Lab. med. Phys. Univ. Göttingen.) [S. 981.]

*Küstner.*

**Jesse W. M. DuMond.** An approximate method of cutting short circular cylindrical arcs with very large radii of curvature in the milling machine. Rev. Scient. Instr. 9, 329, 1938, Nr. 10. (Inst. Technol. Pasadena, Calif.)

*Riewe.*

**M. A. Rusher and A. V. Mershen.** The electric strain gauge. Electr. Eng. 57, Trans. S. 645—648, 1938, Nr. 11. (Gen. Eng. Lab. Gen. Electr. Co. Schenectady, N. Y.) [S. 953.]

*Hohle.*

**C. H. M. Roberts.** Eliminierung von Oberflächenspannungseffekten bei der Messung von spezifischen Gewichten. Ind. Eng. Chem., Analyt. Edit. 10, 518—519, 1938. (Long Beach, Calif. Petroleum Rectifying Co.) Bei der Messung des spezifischen Gewichtes von Wasser und wässrigen Lösungen mit großer Oberflächenspannung können nach der Auftriebmethode in-



folge der Oberflächenspannung beträchtliche Fehler entstehen. Verf. beseitigt diese Fehler weitgehend dadurch, daß er nach dem Einhängen des Lotes in die Flüssigkeit, deren spezifisches Gewicht bestimmt werden soll, auf die Oberfläche eine kleine Menge eines wasserlöslichen, oberflächenaktiven Stoffes, z. B. sulfonierte höhere Alkohole, gibt. Der zugegebene Stoff darf natürlich nicht mit der Lösung reagieren. Die so bestimmten spezifischen Gewichte stimmen recht gut. *\*Bommer.*

**A. Scheibe.** Bemerkung zu der Arbeit von H. Gockel und M. Schuler: „Übereine neue Schuler-Uhr mit Selbstantrieb und die Gangleistung zweier Schuler-Pendel von Mai bis September 1937.“ ZS. f. Phys. 110, 660, 1938, Nr. 9/10. (Berlin.) Verf. beanstandet die Bemerkung, daß Gockel und Schuler (diese Ber. 19, 2368, 1938) das kleinste bisher mögliche logarithmische Dekrement ( $1,9 \cdot 10^{-5}$ ) bei dem von ihnen verwendeten Pendel gefunden hätten. Bei schwingenden Quarzscheiben sind noch geringere Dekremente ( $\sim 0,5 \cdot 10^{-5}$ ) beobachtet worden. *Riewe.*

**F. Löffler.** Messen des Zahnschrägewinkels an Stirnrädern mit Schrägverzahnung. ZS. d. Ver. d. Ing. 83, 133—135, 1939, Nr. 5. (Friedrichshafen a. B.) *Dede.*

## 2. Mechanik

**Bernard Kwal.** Quelques généralisations relativistes des équations fondamentales de la mécanique analytique. C. R. 207, 1028—1030, 1938, Nr. 22. Die kanonischen Gleichungen von Hamilton sind durch Einführung mehrerer unabhängiger Variabler generalisiert worden. Verf. dehnt die Verallgemeinerung aus, indem er das skalare Variationsprinzip durch ein tensorielles ersetzt, wodurch er zu neuen Gleichungen gelangt. An vier Beispielen wird die Verallgemeinerung gezeigt. *Päsler.*

**Léon Beschkin.** Sur une classe de mécanismes à deux degrés de liberté. C. R. 207, 1084—1085, 1938, Nr. 23. Verf. betrachtet die kinematische Gesamtheit, die aus zwei Paaren von sich bewegenden Kurven  $C_1$ ,  $C_2$  und  $C_3$ ,  $C_4$  gebildet wird.  $C_2$  und  $C_3$  bilden einen veränderlichen Winkel  $\alpha$ . Gefragt wird nach dem allgemeinsten Bewegungsgesetz von  $C_4$ , wenn die Geschwindigkeit von  $C_1$  gegeben ist. Die Rechnung wird ausgeführt und ergibt einen Quotienten zweier Funktionen, in denen die Polarwinkel von  $C_1$  und  $C_4$  auftreten. Anschließend wendet Verf. das Ergebnis auf ein Beispiel an. *Päsler.*

**B. M. Thornton and W. M. Thornton.** Measurement of the thickness of metal walls from one surface only. Engineering 146, 715—717, 1938, Nr. 3805. [S. 953.] *Leon.*

**Josef Pirkel und Hans v. Laizner.** Wechselfestigkeits-Prüfmaschine mit Antrieb durch bandgeführte Differentialrollen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 12, 305—308, 1938, Nr. 6. Es wird eine durch bandgeführte Differentialrollen angetriebene Maschine zur Bestimmung der Dauerwechselfestigkeit bei Zug-Druck- oder Biegebeanspruchung beschrieben. Die Frequenz läßt sich zwischen 1500 und 3000 S/min einstellen. Stahlstäbe von 5 mm Durchmesser können bis rund  $\pm 80 \text{ kg/mm}^2$  beansprucht werden. Ein Bandsystem greift an einem schwingbar gelagerten Teil, das andere am Maschinenständer an. Gegenüber dem schwingenden Teil, der die Spannungsausschläge bestimmt, kann ein Einspannkopf sowohl für die Einstellung einer beliebigen Mittelspannung, als auch zur Anpassung an die Probenlänge beliebig verstellt werden. Die Kraftmessung durch

Feder ist durch Einschaltung eines Druckkraftprüfers bei ausgehängtem Antrieb unmittelbar in der Maschine zu erreichen. Im Betrieb werden die Durchbiegungen der Meßfeder spielfrei auf einen Hebel übertragen und dessen Schwingtotlagen durch Heranführen zweier Kontaktspitzen mit gleichbleibender Stromstärke abgetastet. Die Verstellung dieser Spitzen geschieht auch durch eine Differentialrolle. Zur Kühlung des Probestabes dient eine Ölpumpe mit schwingender Schleuderschaukel.

*Leon.*

**H. Kostron.** Ein Vielfachhärteprüfer zur Untersuchung der Zeitabhängigkeit der Härte. Metallwirtsch. 18, 106—111, 1939, Nr. 5. (Forsch. Anst. Verein. Leichtmetallw. Hannover.) Härteprüfgerät (Brinell-Prüfer mit 1 mm-Kugel, 5 oder 10 kg Belastung, 30 sec Belastungsdauer), das 18 Proben gleichzeitig zu untersuchen gestattet. Die Proben werden nach jeder Prüfung um eine wählbare Strecke automatisch verschoben, so daß weitere Prüfungen der gleichen Probe möglich sind. Das Gerät nimmt diese Prüfungen selbsttätig in wählbaren geometrisch oder linear gestuften Zeitabständen vor. Die Genauigkeit der Härtemessungen liegt innerhalb von 1 %. Die beobachtete Welligkeit der Aushärtungskurven ist wahrscheinlich auf örtliche Kaltverformung der Proben bei der Vorbehandlung zurückzuführen.

*Riewe.*

**Arthur E. Lockenvitz.** A radiometer-type vacuum gauge. Rev. Scient. Instr. 9, 417—420, 1938, Nr. 12. (Univ. Austin. Texas.) Von den verschiedenen Arten der Vakuummesser haben alle gewisse Nachteile, die Verf. veranlaßten, ein solches Gerät zu entwickeln, das frei von den hauptsächlichsten Mängeln ist. In seiner Arbeit geht Verf. zuerst auf die Theorie des neuen Gerätes ein und gibt dann eine ausführliche Beschreibung des Labormodells, das in einer Figur wiedergegeben ist. Der Meßbereich des Instrumentes geht von  $2 \text{ dyn cm}^{-2}$  bis  $0,01 \text{ dyn cm}^{-2}$  und läßt sich durch Verwendung von Glas statt Metall auf  $0,001 \text{ dyn cm}^{-2}$  und weiter vergrößern. Den Schluß bilden Meßergebnisse und Erfahrungen.

*Päsler.*

**Léon Brillouin.** On thermal dependence of elasticity in solids. Phys. Rev. (2) 54, 916—917, 1938, Nr. 11; auch Proc. Indian Acad. (A) 8, 251—254, 1938, Nr. 5. (Raman Festband.) (Coll. France Paris.) Bei den elastischen Wellen, aus denen sich die thermische Bewegung eines festen Körpers zusammensetzen läßt, ergibt sich ein wichtiger Unterschied in den Elastizitätskonstanten für hohe und für niedrige Frequenzen. Bei den letzteren nimmt der Torsionsmodul bei Annäherung an den Schmelzpunkt gegen den Wert Null ab, während bei den ersteren auch am Schmelzpunkt sich ein nicht verschwindender Wert ergibt. Das entspricht einer Torsionsfestigkeit in Bereichen mit einer geringen Zahl von Atomen auch am Schmelzpunkt, die in großen Bereichen verloren geht; d. h. auch im flüssigen Zustand können sich noch transversale Ultraschallwellen ausbilden und die spezifische Wärme bleibt 3 R wie beim festen Körper (die langen Wellen tragen ja in diesem Temperaturbereich praktisch kaum zur spezifischen Wärme bei).

*Meixner.*

**Hermann Unckel.** Der Einfluß der Abnahme, Walzrichtung und Walzendurchmesser auf Verformung und mechanische Eigenschaften von verschiedenen Werkstoffen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 12, 277—284, 1938, Nr. 6. (Finspong, Schweden.) An Blechen aus Aluminium, Kupfer, Messing und Eisen verschiedener Ausgangsdicke wurden mit Walzen verschiedener Durchmesser Kaltwalzversuche durchgeführt. Die Walzung wurde teils mit wenigen kräftigen, teils mit vielen leichten Stichen durchgeführt, im letzteren Falle sowohl in gleichbleibender als auch nach jedem Stich wech-



selnder Walzrichtung. — Ergebnisse: Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Einschnürung sind von der Walzart unabhängig. Bei gleicher Gesamtabnahme nehmen die Verzerrungen und die Breitung mit abnehmender Stichtzahl zu. Der Walzendurchmesser hatte keinen Einfluß auf die Verformung. Härte und Gefügeverformung sind an der Oberfläche und im Kern des Walzgutes die gleichen, ebenso die Korngröße nach der Rekristallisation. Die im Walzgut verbleibenden Spannungen sind gering und an der Oberfläche Zugspannungen. *Leon.*

**F. Bollenrath und K. Bungardt.** Dauerfestigkeit einiger Leichtmetall-Knetlegierungen bei verschiedenen Arten der Beanspruchung; Einfluß der Kaltverformung. *Metallwirtsch.* 18, 2—6, 1939, Nr. 1. (Inst. f. Werkstofforsch. d. Dtsch. Versuchsanst. f. Luftfahrt, Berlin-Adlershof.) [S. 948.] *Adenstedt.*

**Thomas U. Matthew.** Der Mechanismus der Abnutzung von Metallen. *Journ. Roy. techn. Coll.* 4, 360—375, 1938. [S. 950.] *\*Kubaschewski.*

**Jean Galibourg und Pierre Laurent.** Sur les déformations subpermanentes. *C. R.* 207, 34—35, 1938, Nr. 1. Bericht über Ergebnisse von Untersuchungen über subpermanente Deformation an Plexiglas. Der Vergleich mit dem schon früher experimentell gefundenen Ausdehnungsgesetz von Plexigum zeigt Gleichheit in bezug auf die zeitliche Abhängigkeit. Neu festgestellt wurde, daß die Deformation proportional der Belastung ist, während die Temperatur exponentiell eingeht. Außer der Ausdehnung wird die Kontraktion nach Einwirkung der Belastung untersucht. Es zeigt sich, daß die Kontraktionsgeschwindigkeit mit kleiner werdender Temperatur abnimmt. Es ist möglich, nach einer Ausdehnung durch plötzliche Abkühlung jede Kontraktion zu unterdrücken und umgekehrt durch Erwärmung eine Kontraktion zu erzielen. Es folgt der Nachweis, daß die von den Verff. gemachten Beobachtungen nicht zu denen von Bouasse und Tapsell in Widerspruch stehen. Zum Schluß findet sich eine Bemerkung über die subpermanente Ausdehnung von Metallen und Legierungen. Diese kann während der Wirkung der Kräfte nicht von der elastischen und plastischen Deformation getrennt werden. Wohl aber kann die subpermanente Kontraktion beobachtet werden, die aber klein ist und nur ungenau gemessen werden kann. *Päsler.*

**Eduard Maurer.** Einfluß der Probenform und des Gefügestandes bei der Ermittlung der Dauerstandfestigkeit von Röhrensonderstahl. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* 12, 293—297, 1938, Nr. 6. (Eisenhütten-Inst. Sächs. Bergakad. Freiberg, Sa.) Flachstreifen aus Rohren lieferten zum Teil viel kleinere Dauerstandfestigkeiten als ganze Rohrabschnitte. Dieser Unterschied ist hauptsächlich durch die verschiedene Verformung und Warmbehandlung des Werkstoffes bis zur Durchführung des Dauerstandversuches bedingt. Bei dem nach dem Kaltwalzen der Rohre vorgenommenen Ausglühen wurde nicht in allen Fällen eine vollständige Gefügeumwandlung erzielt. Die Feststellung der Dauerstandfestigkeit von Rohren braucht nicht an ganzen Rohrabschnitten zu erfolgen; es genügen aus den Rohren entnommene Streifen, wenn die Prüfung sowohl nach den Richtlinien des Deutschen Verbandes f. d. Materialprüfungen als auch nach dem Verfahren von Juretzek und Sauerwald erfolgt. Bei gleichem Gefügestand und gleicher Zugfestigkeit bei Raumtemperatur geben Rohr und Rundstahl der gleichen Schmelze die gleiche Dauerstandfestigkeit. Rundproben ergeben beim Dauerstandversuch die beste Übereinstimmung. Die Dauerstandfestigkeiten der warmgewalzten und nicht weiter geglühten Rundstäbe stellen einen Höchstwert dar. Kornverfeinerung setzt die Dauerstandfestigkeit herab. *Leon.*



**Yōichi Kidani.** On the fatigue of metals and the internal friction. Mem. Ryojun Coll. Eng. 11, 253—269, 1938, Nr. 8. An Proben aus Kohlenstoffstahl mit 0,1, 0,3 und 0,6 % C sowie aus Kupfer wurden Dauerwechselfestigkeits- und Dämpfungsversuche bei Drehschwingungen durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen Ermüdungs- und Dämpfungserscheinungen zu klären. Die verwendeten Werkstoffe waren gegläht. Für die Dauerwechselfestigkeitsversuche diente die Maschine von Kuraishi-Kuno. Auch Versuche mit ganz langsamer Be- und Entlastung kamen zur Durchführung. Die während des Dauerversuches im Gefüge auftretenden Veränderungen wurden mikroskopisch untersucht. Aus dem Ansatz für das logarithmische Dekrement bei kleinen und großen Schwingweiten ergab sich der Zusammenhang zwischen der Zeit- und Dauerwechselfestigkeit, der zum Bruche führenden Lastwechselzahl, der absoluten Temperatur und den Kennwerten der Dämpfung. — Ergebnisse: Sowohl bei den Wechselfestigkeits- als auch bei den Dämpfungsversuchen tritt zunächst eine Verfestigung mit zunehmender Steifigkeit und dann eine Entfestigung (Ermüdung) mit abnehmender Steifigkeit auf. Die statische Vorlast nimmt nach einigen hundert Lastwechseln um so stärker ab, je höher die der Vorlast überlagerte Wechselbeanspruchung ist. Mit zunehmender Lastwechselzahl nimmt das logarithmische Dekrement im Verfestigungsbereich zu, im Entfestigungsbereich ab, um nach Erreichung eines Minimums wieder zu steigen. Die Schwingweite  $\varepsilon_m$  beeinflusst das logarithmische Dekrement  $\lambda$  entsprechend der Beziehung  $\lambda = E(\xi + \zeta \varepsilon_m^2)$ , wobei  $E$  den  $E$ -Modul,  $\xi$  den Dämpfungsbeiwert für kleine Schwingungen und  $\zeta$  einen Kennwert bedeutet, der den Amplitudeneinfluß darstellt. Zwischen der Zeitfestigkeit  $S$  und der ihr entsprechenden Lastwechselzahl  $N$ , der Dauerwechselfestigkeit  $S_0$  und der absoluten Temperatur  $T$  gilt für Wechselfestigkeitsversuche unter der Streckgrenze  $S = S_0 + a(T/\xi N)^{1/2}$  und bei Wechselfestigkeitsversuchen im bildsamen Bereich  $S = S_0 + a(T/\zeta N)^{1/4}$ . Vergleich mit der auf Grund von Versuchen aufgestellten Formel von Dalby-Strömeyer.

Leon.

**Seitarō Suzuki and Zen'emon Miduno.** On the vibration of a ribbon of metal or other materials when excited by air currents. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 20, 926—950, 1938, Nr. 11. (Kyusyu Univ. Hukuoka.) Es wird berichtet über experimentelle Untersuchungen der Torsionsschwingungen dünner in ihrer Längsrichtung gespannter Metallbänder unter der Einwirkung eines Luftstromes. Abmessungen der Metallbänder: Länge 1 m, Breite 3 mm, Stärke 0,1 bis 0,2 mm. Querschnitt rechteckig oder elliptisch. Ergebnis: Schwingungsamplitude nimmt mit der Windgeschwindigkeit zu. Die Frequenz ist unabhängig von der Windgeschwindigkeit. Die Grundschwingung ist weit stärker als die Oberschwingungen. Mit wachsender Windgeschwindigkeit treten die Oberschwingungen stärker hervor. Es wird eine explizite Formel für die Frequenz angegeben.

Schlichting.

**W. Baukloh und G. Henke.** Über das Fritten einiger Metalle. Metallwirtsch. 18, 59—61, 1939, Nr. 3. (Eisenhüttenmännisches Inst. T. H. Berlin.) Die vorliegende Untersuchung über das Fritten einiger Metalle hatte den Zweck, die Versuchsbedingungen annähernd so zu wählen, wie sie etwa beim Plattieren von Metallen in der Technik vorliegen, weshalb der Frittungsvorgang nicht an pulverförmigen Metallen, sondern an Metallstäben vorgenommen wurde, deren einander zugewandte Flächen aufeinander geschliffen waren. Trotzdem erfolgte die Frittung wegen der verschiedenen Orientierung der in der Oberfläche befindlichen Kristallite nicht gleichmäßig über den ganzen Querschnitt. Die unter Druck aufeinandergepreßten Metalle wurden entweder im Vakuum oder in einer  $H_2$ - bzw.  $N_2$ -Atmo-

sphäre verschiedenen Temperaturen ausgesetzt. Untersucht wurden Al, Cu, Ni, Fe und Stahl teils in Verbindung gleichartiger, teils verschiedenartiger Metalle. Die Ergebnisse wurden graphisch dargestellt, und zwar wurde die Abhängigkeit der Festigkeit von der Frittungstemperatur unter Berücksichtigung des Einflusses der Atmosphäre aufgetragen. Es zeigte sich, daß die Frittung mit Ausnahme der Metallpaare Cu—Fe und Cu—Ni im Vakuum bei tieferer Temperatur beginnt als in einer  $H_2$ -Atmosphäre.

*v. Steinwehr*

**W. R. Ham und W. L. Rast.** Untersuchung über den  $A_0$ -Umwandlungspunkt von Eisen durch Diffusion von Wasserstoff. Trans. Amer. Soc. Metals 26, 885—902, 1938. [S. 923.]

*\*Hochstein.*

**Vasilescu Karpen.** Sur l'adhérence des armatures au béton dans le béton armé. C. R. 207, 987—989, 1938, Nr. 21. Das Zusammenwirken von Bewehrung und Beton bei Verbundkörpern beruht auf der Schrumpfung des Betons beim Abbinden und Erhärten. Zwischen einem Rundeisen vom Durchmesser  $r_1$  und einem gleichachsigen Betonzylinder vom Durchmesser  $r_2$  wird an der gemeinsamen Berührungsfläche der Druck  $p = cE/D$  ausgetauscht, wobei  $D = \sigma + [(r_2/r_1)^2 + 1]/[r_2/r_1]^2 - 1] + (1 - \sigma')E/E'$ . Es bedeuten:  $c$  das Schrumpfmäß des Betons,  $E$  und  $E'$  die Elastizitätsmoduln von Eisen und Beton,  $\sigma$  und  $\sigma'$  die zugeordneten Poissonschen Verhältnisse. Für das Herausreißen des Rundstabes aus dem Beton ist im Rundeisen die axiale Spannung  $T_1 = cE'(1 - e^{-n l})/\sigma'$  erforderlich, wobei  $l$  die Länge der gemeinsamen Berührungsfläche,  $n = 2\sigma'E/f/r_1DE'$  und  $f$  der Reibungsbeiwert zwischen Beton und Eisen ist. Das Hindurchdrücken des Rundstabes durch den Beton erfordert hingegen die axiale Druckspannung  $P_1 = cE'(e^{n l} - 1)/\sigma'$ . Diese Beziehungen lassen die Art der Abhängigkeit der Festigkeit der Verbindung von der Länge  $l$  und damit die Abhängigkeit der Schubspannung über die Länge  $l$  bei axialer Beanspruchung des Rundeisens erkennen und ermöglichen die versuchsmäßige Bestimmung der Schrumpfung  $c$  und des Produktes  $fE$  aus  $T_1$  und  $P_1$ . Aus Versuchen von Hangan ergab sich  $c = 0,00012$  und  $fE = 147\,000 \text{ kg/cm}^2$ .

*Leon.*

**Victor Volkovisky.** Sur quelques propriétés des trajectoires verticales dans les problèmes plans de la convection. C. R. 207, 1166—1168, 1938, Nr. 24.

**Lucien Malavard.** Correction de soufflerie ein veine elliptique. C. R. 207, 1168—1171, 1938, Nr. 24.

*Homann.*

**Susumu Tomotika.** The moment of the fluid pressure acting on a flat Plate in a stream between two parallel walls and some allied problems. Rep. Aeron. Res. Inst. Tôkyo 13, 475—551, 1938, Nr. 16. (Phys. Inst. Fac. Sc. Univ. Osaka.) Es wird die zweidimensionale reibungslose Strömung um eine angestellte ebene Platte in einem Kanal mit zwei parallelen ebenen Wänden berechnet. Dabei wird eine Strömung mit Zirkulation angenommen. Mit Hilfe konformer Abbildung werden für eine beliebige Lage der Platten zwischen den Wänden allgemeine Formeln angegeben. Für den praktisch wichtigsten Fall, daß der Plattenmittelpunkt in der Mittelebene des Kanals liegt, werden diese Formeln näher diskutiert. Insbesondere wird für diesen Fall der Einfluß der Kanalwände auf das Moment und die Druckpunktlage der Platte untersucht. Infolge des Wandeinflusses ist das Moment immer größer als in freier Strömung, und der Druckpunkt der Platte rückt mit abnehmender Kanalbreite gegen die Plattenmitte. Ferner wird der Grenzübergang gemacht, daß entweder die untere oder obere Kanalwand ins Unendliche rückt. Diese beiden Fälle sind in einer früheren Arbeit schon ausführlich erörtert worden (diese Ber. 15, 643, 1934). Es



wird gezeigt, daß der Grenzübergang mit den Ergebnissen der früheren Arbeit übereinstimmt.

*Schlichting.*

**Tokio Sakurai.** The discussion of steady eccentric rotation of circular cylinder in viscous fluid. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 20, 963—966, 1938, Nr. 11. Fortsetzung der Arbeit des Verf. [Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) 20, 833, 1938.] Für den in einer zähen Flüssigkeit exzentrisch rotierenden Zylinder werden für die senkrechte und tangentielle Druck- bzw. Geschwindigkeitskomponente auf bzw. nahe der Zylinderoberfläche Ausdrücke abgeleitet. Die Erhöhung des Widerstandsmomentes eines exzentrisch rotierenden Zylinders gegenüber einem konzentrisch rotierenden wird berechnet. Es wächst an mit der Exzentrizität und der Winkelgeschwindigkeit. Für den absoluten Wert der Widerstandskraft in Richtung der Rotationsachse wird ein Ausdruck aufgestellt, wie auch für Stromfunktion, Wirbelstärke und Druck in irgendeinem Punkte der zähen Flüssigkeit.

*Homann.*

**L. Sibaiya and M. Rama Rao.** Molecular oscillation frequency in viscosity and Raman effect. Current Science 8, 12, 1939, Nr. 1. (Univ. Mysore, Central Coll. Bangalore.) Verf. berechnet die Viskosität  $\eta$  auf Grund der Andradeschen Theorie für eine Anzahl organischer Stoffe mit Hilfe der (beim Schmelzpunkt gültigen) Lindemannschen Formel  $\eta = \frac{4}{3} M \sigma^{-1} \cdot 2,8 \cdot 10^{12} \sqrt{T_s / M V^{2/3}}$ , in welcher  $M$  das Molekulargewicht,  $V$  das Molekularvolumen,  $T_s$  die Schmelztemperatur und  $\sigma$  den mittleren Abstand zwischen den Molekülzentren bedeutet; die Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Werten  $\eta$  ist befriedigend. Ferner wird gezeigt, daß die Existenz der Lindemannschen Frequenz im Streuspektrum, welche im allgemeinen als mit der Debyeschen Frequenz zusammenfallend angenommen wird, die Ansicht stützt, daß die dicht bei der Rayleigh-Linie liegenden Raman-Linien von Gitterschwingungen herrühren.

*Szivevsky.*

**Amritansu Sekhar Chakravarti and Balbhadra Prasad.** Viscosity and density of cadmium chloride solutions at 35°. Journ. Indian Chem. Soc. 15, 479—482, 1938, Nr. 9. (Mayurbhanj Chem. Lab. Ravenshaw Coll. Cuttack.) Die Viskosität und die Dichte von in  $H_2O$  und in verdünnter  $HCl$  (0,100 norm.) gelöstem  $CdCl_2$  wurde gemessen. Es ergab sich, daß die von Jones und Dole aufgestellte Beziehung  $\eta/\eta_0 = 1 + A\sqrt{c} + Bc$  auf beide Arten von Lösungen anwendbar ist. Die Verf. fanden, daß der Wert von  $A$  für wässrige Lösungen gleich 0,013 und für salzsaure Lösungen gleich 0,0079 ist, wenn die Konzentration in Gramm-äquivalenten ausgedrückt wird, während die Berechnung nach der Gleichung von Falkenhagen-Vernon für wässrige Lösungen 0,0099 ergibt. Die Werte von  $B$  sind für wässrige Lösungen 0,131 und für saure Lösungen 0,117. Die Anwendbarkeit der Beziehung von Jones und Dole auf die sauren Lösungen war überraschend, da eine Störung durch das von der Anwesenheit anderer Ionen herrührende elektrische Feld zu erwarten war. Die Dichte beider Arten von Lösungen wächst linear mit der Konzentration, und zwar im Gebiete der verdünnten Lösungen mit einer Genauigkeit von 0,0001.

*v. Steinwehr.*

**Sydney T. Bowden and Emil T. Butler.** Intermolecular forces in liquid systems. Part I. The physical properties of the alkyl carbonates. Journ. Chem. Soc. London 1939, S. 75—78, Jan. [S. 939.]

**Sydney T. Bowden and Emil T. Butler.** Dasselbe. Part II. Viscosity, surface tension and parachor relationships in binary systems. Ebenda S. 79—83. (Cardiff. Univ. Tatem. Lab.) [S. 940.]

*Dede.*

**Georg Weinblum.** Rechnerische Entwicklung von Schiffsformen. Schiffbau 39, 151—155, 170—173, 1938, Nr. 9 u. 10. (Preuß. Vers.-Anst. f. Wasser- u. Schiffbau, Berlin.) Aus Versuchsergebnissen mit verschiedenen Modellserien wird der Einfluß des Wulstes diskutiert. Bei sehr scharfen, günstigen Schiffsförmern wird man mit dem theoretisch sich ergebenden kleinen Wulsteffekt nicht mehr rechnen dürfen, womit gleichzeitig sich eine Anwendungsgrenze der Theorie ergibt. Für den Reduktionsfaktor  $\vartheta$  in Abhängigkeit von der Froudeschen Zahl hat Wigley eine Kurve angegeben; mit Hilfe dieses Reduktionsfaktors lassen sich Zähigkeitseinflüsse bereits brauchbar abschätzen, wenngleich  $\vartheta$  außerdem noch von Breite, Tiefgang und der Schiffsoberfläche abhängt. Es ist damit zu ersehen, in welchem Bereich von Froudeschen Zahlen die Arbeitshypothese von R. Froude eine brauchbare Annäherung ergibt, und weiterhin ergibt sich eine Möglichkeit, die Berechnung von Schiffen geringsten Wellenwiderstandes den wirklichen vorliegenden Verhältnissen besser anzupassen. An einem einfachen Beispiel wird der Rechnungsgang dargelegt. — Im letzten Teil wird versucht, die Versuchsergebnisse von Taylor rechnerisch zu erfassen. Taylor untersuchte den Einfluß der Schiffsförm auf den Widerstand bei festem Hauptspant, Hauptabmessungen und Schärfeegrad und führte die Versuche mit zwei Modellserien mit den Schärfegraden  $\varphi = 0,60$  und  $q = 0,64$  durch; die Verdrängung von Vor- und Hinterschiff war gleich. Der Widerstand entspricht bis zu einer Froudeschen Zahl von 0,33 durchaus der Theorie, darüber hinaus ergibt sich jedoch ein glatter Widerspruch. Eine Erklärung für das Versagen der Theorie kann nicht ohne weiteres gegeben werden, was um so bedenklicher ist, da der betrachtete Geschwindigkeitsbereich sehr wichtig ist. Aus späteren Versuchen stellte Taylor Diagramme des Restwiderstandes in Abhängigkeit vom Eintrittswert der Spantflächenkurve am Bug auf, die die Ergebnisse der Theorie sehr gut bestätigten. Nicht nur Versuch und Rechnung sondern auch die Folgerungen aus zwei umfangreichen Versuchsreihen widersprechen sich, weswegen die Allgemeingültigkeit der erwähnten Widerstandsdiagramme sehr in Frage gestellt werden muß. (Siehe diese Ber. 19, 1484, 1938.)

Homann

**L. J. Tison.** Relation entre la vitesse d'érosion des sables, le diamètre des grains et la hauteur de l'eau. Ann. de Bruxelles (1) 58, 225—235, 1938, Nr. 3. (Univ. Gand.) Es werden Messungen mitgeteilt, die sich auf den Zusammenhang zwischen Korngröße und Wasserspiegelhöhe einerseits und die Geschwindigkeit, bei der die Erosion eines Sandbettes einsetzt, andererseits beziehen. Die Ergebnisse stehen im Widerspruch zu denen von Thrupp. Wenn die über den Kanalquerschnitt gemittelte Strömungsgeschwindigkeit gegen die Wasserhöhe aufgetragen wird, so ergibt sich für kleine mittlere Geschwindigkeiten zunächst ein fast linearer Anstieg mit der Wasserspiegelhöhe. Die Erklärung hierfür ergibt sich daraus, daß die Geschwindigkeitsverteilung in der Grenzschicht an dem Sandboden mit größerer Wasserhöhe von immer kleinerem Einfluß auf den Mittelwert der Geschwindigkeit wird. Von einer bestimmten Wasserhöhe an nimmt die Erosionsgeschwindigkeit mit steigendem Wasserspiegel wieder ab und scheint anschließend einem konstanten Wert zuzustreben. Diese Abnahme wird durch wachsende Turbulenz der Strömung erklärt. Die verwendeten Sandkörner hatten jeweils Durchmesser von 0,15 bis 0,2 mm, von 0,25 bis 0,3 mm, von 0,3 bis 0,4 mm und von 1 bis 1,5 mm.

Homann

**H. J. Groenewold.** Velocity of sound in liquid helium. Nature 142, 956—957, 1938, Nr. 3604. (Kamerlingh Onnes Lab. Leyden.) [S. 918.]

Justi

**Karl Sollner.** Ultrasonic waves in colloid chemistry. Journ. Phys. Chem. 42, 1071—1078, 1938, Nr. 8. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) Kurzer zusammen-



fassender Bericht über die Dispergierung, Koagulation und die Orientierung von Partikeln infolge der Einwirkung von Ultraschallwellen. *Hiedemann.*

**B. Gutenberg.** The velocity of sound-waves from gun-fire in Southern California. S.-A. Trans. Amer. Geophys. Union 1938, S. 156, Part 1, Aug. (Inst. Technol. Pasadena.) Mit einem auf elektromagnetischer Grundlage aufgebauten Seismographen wurden in Pasadena Schalldruckaufnahmen beim Schießen von Schiffen auf dem Ozean gemacht. Durch genaue Orts- und Zeitangaben wurde die Laufzeit der Wellen bestimmt, die meistens 1,5 min länger als bei Annahme des direkten Weges und der Schallgeschwindigkeit zu erwarten war. Die Abweichungen stimmen mit den in Europa gemessenen annähernd überein. *Seitz.*

**H. O. Kneser.** Die akustischen Relaxationserscheinungen. ZS. f. techn. Phys. 19, 486—492, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 800—806, 1938, Nr. 23/24. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Marburg.) Die akustischen Relaxationserscheinungen kommen dadurch zustande, daß bei schneller Kompression die dem Körper zugeführte Kompressionsenergie sich nicht in dem Maße, wie es dem thermischen Gleichgewicht entspricht, auf alle Freiheitsgrade der Molekeln verteilt. Die Folge davon ist eine scheinbar erhöhte Kompressibilität und deswegen eine erhöhte Schallgeschwindigkeit; außerdem wird für Frequenzen von der Größenordnung der reziproken Relaxationszeit der Kreisprozeß irreversibel und dadurch Schallenergie absorbiert. Absorptions- und Dispersionskurve sind durch zwei Größen vollkommen bestimmt: durch den „Energieanteil“, der bei sehr hochfrequenten Schwingungen sich nicht mehr auf das thermische Gleichgewicht einstellt, und durch die Relaxationszeit oder Einstelldauer des Energiegleichgewichts. Bei Gasen werden die Schallabsorptions- und Dispersionserscheinungen in vollem Umfang beobachtet und können dem Übergang von Translations- und Rotationsenergie in Schwingungsenergie zugeschrieben werden. Die zugehörige Relaxationszeit ist von der Größe  $10^{-8}$  bis  $10^{-5}$  sec. Ihr kommt molekular kinetisch die Bedeutung der Lebensdauer der Schwingungsquanten zu. Wie zu erwarten, erweist sie sich als dem Druck umgekehrt proportional. Sie nimmt mit wachsender Temperatur ab und wird vor allem durch kleine Zusätze gewisser Fremdgase stark verkürzt (Eucken und Mitarbeiter). Hieraus lassen sich wichtige Schlüsse auf den Mechanismus der Zusammenstöße zwischen gleichen und verschiedenen Molekeln ziehen. Der Ablauf der Energieverteilung auf die verschiedenen Freiheitsgrade bei Kompression eines Gases wird erörtert. Bei Flüssigkeiten ist bisher nur Schallabsorption gefunden. Verschiedene Gründe sprechen dafür, daß sie in fast allen Fällen zum weitaus größeren Teil durch Relaxation bedingt ist. Das vorliegende experimentelle Material wird an Hand von Abbildungen und Zahlentafeln diskutiert (Benzol, Wasser, Äthyl- und Methylacetat,  $\text{MgSO}_4$ -Lösungen u. a.). Da ein Absorptionsmaximum in keinem Fall erreicht wird, können für die Relaxationszeit nur obere Grenzwerte angegeben werden. Jedoch beweist die scharfe Aufspaltung von Spektrallinien, die durch Reflexion an den Wärmewellen (Frequenz etwa  $10^{10}$  Hertz) zustande kommt, daß diese nicht übermäßig gedämpft sind, wodurch in einem Fall ( $\text{CCl}_4$ ) die Relaxationszeit roh abgeschätzt werden kann. Welcher Art die Energieumsetzung ist, die die Relaxationserscheinungen in Flüssigkeiten veranlaßt, ist noch unentschieden. *Kneser.*

**M. Leontovich.** The absorption of sound in strong electrolytes. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 40—51, 1938, Nr. 1. (Orig. russ.) Verf. greift auf seine und Mandelstams Arbeit (diese Ber. 18, 117, 1937) zurück, in der eine allgemeine Herleitung für die Schallabsorption in Flüssigkeiten gegeben wird. Diese Theorie ist eine unmittelbare Verallgemeinerung der Einsteinschen bzw. der Kneserschen Theorie der Schallausbreitung in dissoziierten bzw. in

mehratomigen Gasen. Sie liefert für den Koeffizienten der Schallabsorption  $\alpha = \omega^2 \tau (V_0^2/V_0^2 - 1)/2 \cdot V_0 (1 + \omega^2 \tau^2)$  und  $V_0/V = 1 - \omega^2 \tau^2 (V_0^2/V_0^2 - 1)/2 (1 + \omega^2 \tau^2)$  wobei  $V$  die Schallgeschwindigkeit  $V = V_0$  für  $\omega (= \text{Kreisfrequenz}) = \infty$ , und  $V = V_0$  für  $\omega = 0$  ist;  $\tau$  ist die Relaxationszeit. Vom Standpunkt der Theorie der Elektrolyte nach Debye wird die Gleichung für starke, binäre Elektrolyte aufgestellt, die Energie des Elektrolyten im gestörten Gleichgewichtsfall bestimmt, und über die Berechnung der komplexen Schallgeschwindigkeit werden  $\alpha$  und  $V_0/V$  explizit dargestellt:  $\alpha = (2/3 V_0 \tau) (V_0^2/V_0^2 - 1) ([2\xi - 1] \cdot \eta^2/\xi [1 + \xi])$  und  $V_0/V = 1 - 0,5 (V_0^2/V_0^2 - 1) \cdot (1 - [4\xi^2 + 4\xi - 2]/3\xi^2 [1 + \xi])$ , wobei

$$\xi = \sqrt{1 + \sqrt{1 + \omega^2 \tau^2}/\sqrt{2}} \text{ und } \eta = \omega \tau/2 \xi \text{ ist.}$$

v. Jaskowsky.

**K. D. McMahan.** Aphonic room of the General Electric Research Laboratory. Gen. Electr. Rev. 41, 523–528, 1938, Nr. 12. (Gen. Electr. Co.) Zur Durchführung von Untersuchungen an Lüftungsanlagen wurde ein geräuschfreier Raum von  $5,3 \times 5,3 \times 3,9$  m Außenabmessungen in der Weise geschaffen, daß er innerhalb eines größeren Raumes an vier Ecken an starken Wendelfedern und Gummiklötzen aufgehängt war. Der Raum selbst wiegt etwa 27 t und besitzt eine senkrechte Eigenschwingung von etwa 2 Hertz und eine waagerechte von 0,5 Hertz. Der Raum ist aus 12 cm Gipsplatten in Eisenrahmenkonstruktion ausgeführt, auf der Innenseite mit Schlackenwollematten in mehreren Lagen abgedeckt. Die Luft für die Versuche wird durch mit schallschluckenden Stoffen nach Art eines Eierkartons ausgekleidete Kanäle geführt. Die Maßnahmen erzielen eine ausgezeichnete Geräuschfreiheit in dem Raume. Die Schallschwächung der Gesamtanlage erreicht in dem Frequenzbereich von 100 bis 3000 Hertz über 80 db.

Lübcke.

**A. Arapova und G. Gersuni.** On the frequency of alternating current and the pitch of the tone during electrical stimulation on the auditory apparatus. Techn. Phys. USSR. 5, 447–462, 1938, Nr. 6. (Physiol. Inst. Acad. Sc. Leningrad.) Verff. messen die Schwebungen zwischen akustischer und elektrischer Erregung des Ohres. Die Versuchsmethode ist ausführlich beschrieben. Versuche mit acht Personen zeigen, daß bei geringen Tonhöhen die doppelte Frequenz des elektrischen Wechselstroms wahrgenommen wird und nach einer Übergangszone, die zwischen 800 und 2000 Hertz liegen kann und in der die doppelte und die einfache Frequenz gehört wird, nur die einfache Frequenz des erregenden Wechselstroms. Bei Überlagern eines Gleichstroms nimmt die gehörte Lautstärke zunächst zu, erreicht dann einen Sättigungswert oder nimmt wieder ab. Messungen an dem elektrischen Kreis, der die Versuchsperson enthält, ergeben keinen Gleichrichtereffekt, sondern eine völlig symmetrische Kurve. Zur Erklärung der Ergebnisse ziehen die Verff. die Doppelschicht heran, die sich zwischen Zellflüssigkeit und Zellwand ausbildet. Riewe.

**Hans Warneke.** Der technische Stand der Stereophonie. Kineteknik 20, 313–316, 1938, Nr. 12. (Klangfilm GmbH.) [S. 980.]

Narath.

**Joseph Marin.** Stresses and deformations in pipe flanges subjected to creep at high temperatures. Journ. Franklin Inst. 226, 645–657, 1938, Nr. 5. (Rutgers Univ. New Brunswick, N. J.) Verff. untersuchen zuerst den auf reine Biegung beanspruchten geraden Balken rechteckigen Querschnittes bezüglich der Spannungsverteilung und der Durchbiegung, wenn die Belastung bei solchen Temperaturen erfolgt, daß der Werkstoff langsam fließt. Zwischen Kriechgeschwindigkeit  $C$  und Normalspannung  $\sigma$  wird die Beziehung  $C = A \sigma^n$  angenommen, wobei  $A$  und  $n$  Kennwerte des Werkstoffes darstellen, die in gleicher Weise für Zug- und Druckbeanspruchung gelten. Sodann werden



Kriechbeanspruchung und Kriechverformung eines an den beiden Endquerschnitten eingespannten Trägers rechteckigen Querschnittes mit halbkreisförmig gekrümmter Mittellinie behandelt, längs der ein gleichförmig verteiltes Drehmoment wirkt, wobei angenommen wird, daß sich in einem solchen Träger ähnliche Beanspruchungs- und Durchbiegungsverhältnisse ergeben, wie im Flanschteil einer Rohrverbindung für den Ausgleich der Temperaturen. *Leon.*

**Hans Knobloch.** Näherungsformeln für die Ballistik pendelnder Bomben. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 33, 346—348, 1938, Nr. 12. (Berlin-Treptow.) Eine nicht horizontal hängende Bombe, die aus einem horizontal liegenden Flugzeug abgeworfen wird, pendelt. Das Abklingen der Pendelung, das etwa 5 sec dauert, ist eine Funktion des Anfangsstellwinkels der Bombenlängsachse gegen die Horizontale und verschiedener anderer Einflüsse wie Luftdichte, Staudruck usw. Es zeigt sich, daß die Pendelung auf die Fallzeit keinen Einfluß hat, sondern nur die horizontale Bewegung beeinflusst. Verf. entwickelt unter der Annahme einer linearen Abhängigkeit des Luftwiderstandes und der Geschwindigkeit Näherungsformeln. *Seitz.*

**Heinz Langweiler.** Entwicklung und experimentelle Prüfung von geschlossenen mathematischen Ausdrücken für innenballistische Größen, insbesondere für den maximalen Gasdruck und die Geschossmündungsgeschwindigkeit. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 33, 273—276, 305—309, 338—342, 1938, Nr. 10, 11, 12. (Berlin-Charlottenburg.) Verf. entwickelt ein Formelsystem zur Berechnung der innenballistischen Größen. Für die Verbrennung des Pulvers wird die Charbonnier-Schmitzsche Annahme vereinfacht zu  $dI/dt = A l_g p$ , wobei  $A$  die Brisanzkraft,  $l_g$  das Gesamtgewicht des Pulvers und  $p$  den Druck bedeutet. In bezug auf die Geschosßreibung wird angenommen, daß sie dem Druck proportional ist. Für die Werte des Druckes, des Weges und der Geschwindigkeit am Ende der Pulververbrennung, der Zeit des Maximaldruckes und des Mündungsaustrittes des Geschosses werden die Gleichungen aufgestellt. Außerdem werden die Ausdrücke für die Abhängigkeit der einzelnen Größen von der Pulverkonstanten der Brisanzkraft, der Gesamtladung, dem Geschosßgewicht, dem ursprünglichen Verbrennungsraum und dem Verhältnis der spezifischen Wärmen entwickelt. An mehreren Beispielen für Waffen vom Kaliber 8 mm bis  $> 10$  cm wird die Brauchbarkeit des Formelsystems bewiesen. *Seitz.*

**Heinz Langweiler.** Zur Frage der mit den heutigen Treibpulvern maximal erreichbaren Geschosßgeschwindigkeiten. ZS. f. techn. Phys. 19, 416—421, 1938, Nr. 11; auch Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 145, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag, Baden-Baden.) (Berlin-Charlottenburg.) In einem 8 mm-Gewehr mit einer Lauflänge von 1 m und einem Verbrennungsraum, der das Fünffache des Normale betrug, wurden bei gleicher Ladung (1 g NzL.-Pulver) Druck und Geschwindigkeitsmessungen durchgeführt, das Geschosßgewicht wurde von 12,85 g bis 0,2 g variiert. Die Geschwindigkeit wurde durch Zerreißen von Staniolstreifen durch hochfrequenzfunkenkinematographische Aufnahmen und durch Bestimmung des Machschen Winkels der Kopfwelle ermittelt. Die Geschwindigkeit beträgt beim 12,85 g schweren Geschosß 1210 m/sec und erreicht beim 0,25 g-Geschosß 2790 m/sec; diese Geschwindigkeit wird auch bei den ohne Geschosß herausströmenden Gasen gemessen. Nach der Düsenformel erhält man für die höchstmögliche Geschwindigkeit  $v_m = \sqrt{2gU}$ , wobei  $U$  die Energie des Pulvers pro Masseneinheit bedeutet. Für Nitrozellulose ergibt sich daraus  $v_m = 2810$  m/sec. Da das Pulver fein zerrieben war, war die Verbrennung schon beendet, bevor durch die Geschosßbewegung eine erhebliche Volumen-

vergrößerung eingetreten war; es wurden auch bei allen Geschößgewichten derselbe Druck bzw. dieselbe Stauchung des Kupferstauchzylinders erhalten. *Seitz.*

**Seitarô Suzuki and Hideo Nagasima.** On the mass, velocity, momentum and energy of the broken pieces of spherical bodies. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **34**, 1086—1122, 1938, Nr. 823 836. (Kyushy Univ. Hukuoka, Japan.) Kugeln von 5 cm Durchmesser aus Stuck, Kalk, Siegellack usw. wurden durch Sprengung loser und verdämmter Ladung, durch Zusammenstoß von zwei Kugeln und durch Auffallenlassen auf eine Eisenplatte zertrümmert und die wegfliegenden Teilchen photographisch verfolgt. Bei Kalkkugeln werden 97 bis 98 % der Energie zur Zerlegung benötigt und nur 2 bis 3 % gehen als kinetische Energie auf die wegfliegenden Teilchen über; bei dem elastischen und spröden Siegellack werden nur 70 bis 80 % der Energie zur Zertrümmerung verwendet. Die Ergebnisse über die Verteilung der Geschwindigkeit, der Masse, der Momente, der Energie usw. sind bereits in einer früheren Arbeit (siehe diese Ber. S. 141) angegeben worden. Es zeigte sich, daß für die Verteilung der Masse dieselbe pseudohyperbolische Beziehung wie für die Masse der Himmelskörper gilt. *Seitz.*

**Godofredo Garcia.** Le problème général de la balistique extérieure. Troisième et quatrième approximations. *C. R.* **207**, 840—842, 1938, Nr. 19. Eine frühere Arbeit (siehe diese Ber. S. 331) wird fortgesetzt und durch die Berücksichtigung der Krümmung der Erde erweitert. *Seitz.*

**A. Brüchanow.** The resting and recrystallization of copper after rolling. *Techn. Phys. USSR*, **5**, 499—510, 1938, Nr. 7. (Phys.-Techn. Inst. Univ. Gorky.) [S. 943.] *Leon.*

**J. W. Rodgers.** Kaltverformung und Rekristallisation von Metallkristallen unter besonderer Berücksichtigung von  $\alpha$ -Eisen. *Iron Steel Inst., Advance Copy* 1938, Nr. 13, 16 S., Okt. [S. 944.] *\*Hochstein.*

**V. A. Crosby.** Gefüge und physikalische Eigenschaften von legiertem Gußeisen. *Trans. Amer. Foundrymen's Ass.* **9**, 626—660, 1938. (Detroit, Mich., Climax Molybdenum Co.) [S. 922.] *\*Pahl.*

**A. Latin.** The influence of fluxes on the spreading power of tin solders on Copper. *Trans. Faraday Soc.* **34**, 1384—1395, 1938, Nr. 12. Aufgabe der Lötmitte ist, die zu verbindenden Flächen zu reinigen, so daß sich das Lot gut darauf ausbreitet. Verf. beschäftigt sich mit der Frage, inwiefern das Lötmitte die Oberflächenspannung des geschmolzenen Lotes herabsetzt und dadurch das Ausbreitvermögen erhöht. Es werden Formeln für das Ausbreitvermögen von Loten auf festen Metallen in Gegenwart von Lötmitte angegeben und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Oberflächenspannung zwischen Lot und Lötmitte beschrieben. Bei den Versuchen wurde als Werkstoff Kupfer, als Lote Zinn und die eutektische Sn-Pb-Legierung, als Lötmitte Kolophonium und Zinkammoniumchlorid benutzt. Auch die chemische Wirkung der beiden Lötmitte wurde untersucht. Das bessere Ausbreitvermögen durch das chloridische Lötmitte beruht hauptsächlich auf einer Verzinnungswirkung, die vom Lot über das Lötmitte auf das Kupfer ausgeübt wird. Ein Zusatz an Blei verbessert bei beiden Lötmitte die Ausbreiteigenschaften, wohl durch Verminderung der Oberflächenspannung. Reines Blei scheint sich auf Kupfer in Gegenwart von Zinkammoniumchlorid besser auszubreiten als in Gegenwart von Kolophonium. *Leon.*

**Walter Frotcher.** Funkpeilung. *ZS. f. math. u. naturw. Unterr.* **69**, 340—343, 1938, Nr. 8. (Kiel.) [S. 976.]

**Walter Frotcher.** Funkortung. *ZS. f. math. u. naturw. Unterr.* **69**, 343—350, 1938, Nr. 8. (Kiel.) [S. 977.] *Winckel.*

### 3. Wärme

N. Kürti and F. Simon. Remarks on the thermodynamic scale of temperature. Phil. Mag. (7) 26, 840—849, 1938, Nr. 178. (Clarendon Lab. Oxford.) [S. 969.]

N. Kürti and F. Simon. Remarks on the „Curie“ scale of temperature. Phil. Mag. (7) 26, 849—854, 1938, Nr. 178. (Clarendon Lab. Oxford.) [S. 969.]

*Schoeneck.*

L. Riedel. Bestimmung der thermischen Eigenschaften von Trifluor-Trichloräthan. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 45, 221—225, 1938, Nr. 12. (Kältetechn. Inst. T. H. Karlsruhe.)  $\text{CF}_3\text{Cl} \cdot \text{CFCl}_2$  wird mehrfach in der Kältetechnik verwendet. Die Dichte ist bei  $0^\circ$   $1,6210 \pm 0,0003$ , das spezifische Volumen zwischen  $-32$  und  $+80^\circ$   $0,6169 (1 + 1,390 \cdot 10^{-3} \cdot t - 2,74 \cdot 10^{-6} \cdot t^2 + 1,22 \cdot 10^{-8} \cdot t^3)$ . Die Zustandsgleichung des überhitzten Dampfes ist bis  $85^\circ$  und 2 at  $V_M = 0,08206 T/p - 19,8/(T/100)^{2,5}$  Liter pro Mol, der Sättigungsdruck  $\log p_s$  (mm Hg)  $= 12,5508 - 2099/T - 1,3505 \cdot 10^{-2} T + 0,1171 \cdot 10^{-4} \cdot T^2 \cdot \text{Kp}_{760} = 47, 68^\circ$ , die Verdampfungswärme (nach Clausius-Clapeyron)  $r = 37,90 - 6,75 \cdot 10^{-2} \cdot t - 0,7 \cdot 10^{-4} \cdot t^2$  cal/g; direkte Messungen mit elektrischer Kompensation zwischen  $27$  und  $55^\circ$  gehen mit obiger Formel gut zusammen. Die spezifische Wärme der Flüssigkeit (unter Sättigungsdruck) ist zwischen  $-30$  und  $+60^\circ$   $0,2172 + 0,31 \cdot 10^{-3} \cdot t + 0,12 \cdot 10^{-5} \cdot t^2$  cal/g. Schmelzpunkt  $-36,62 \pm 0,02^\circ$ .

*W. A. Roth.*

Johannes Fischer. Zur Berechnung der Temperatur von Glühdrähten. Arch. f. Elektrot. 33, 48—53, 1939, Nr. 1. (Karlsruhe.) Zur Bestimmung der Temperaturverteilung einfacher, im Vakuum gerade ausgespannter Glühfäden hoher Temperatur wird nach Ableitung einer Formel ein Näherungsverfahren angewendet, welches zuverlässige Resultate ergibt, selbst wenn Abweichungen vom normalen Strahlungsgesetz, Stromverdrängung und Anodenrückheizung berücksichtigt werden müssen. Für die Abkühlung des Drahtes ergeben sich bei hohen Ausgangstemperaturen starke Abweichungen vom exponentiellen Verlauf, welcher bei niedrigen Temperaturen angenähert erfüllt wird. *Rudat.*

H. J. van der Maas und S. Wynia. Korrektur für Stauung und Reibung bei Thermometeranzeigen. Ingenieur [s-Gravenhage] (A) 53, 340—343, 352—355, 1938, Nr. 35 u. 36. (Amsterdam, Nat. Luftfahrt-Lab.) Bei einem in einem Luftstrom angebrachten Thermometer treten Temperaturerhöhungen auf durch die adiabatische Kompression der Luft an den Punkten verringerter Strömungsgeschwindigkeit und durch die in der Grenzschicht an der Thermometeroberfläche frei werdende Reibungswärme. Aus dem Staudruck  $q$ , der Gasdichte  $\rho$  (bei 0 m in einer Standardatmosphäre  $\rho_0$ ) läßt sich die erforderliche Korrektur errechnen nach  $\Delta \Theta_u = -c (\rho_0/\rho) \cdot q$ , wobei sich  $c$  für ein Thermometer nach Negretti und Zambra (alter Typ) zu  $0,008^\circ \text{C} \cdot \text{m}^2/\text{kg}$  ergibt; unter Benutzung der Staugeschwindigkeit  $v_q$  (km/Std.) läßt sich für dieses Thermometer die Formel vereinfachen zu  $\Delta \Theta_u = -3,86 \cdot 10^{-5} (\rho_0/\rho) \cdot v_q^3$ .

*\*R. K. Müller.*

E. Justi. Spezifische Wärme, Enthalpie, Entropie und Dissoziation technischer Gase. Feuerungstechn. 26, 313—322, 1938. (Berlin.) Die auf Grund spektroskopischer Daten für den idealen Gaszustand berechneten spezifischen Wärmen werden mit Hilfe verschiedener Zustandsgleichungen auf den realen Gaszustand bei  $p = 1$  at umgerechnet. Tabelliert sind die Differenzen der mittleren und wahren spezifischen Wärmen zwischen idealem und realem Gas-



zustand (1 at) zwischen 0 bis 1000° für  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $NO$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $N_2O$ ,  $SO_2$ ,  $H_2O$ , Luft,  $CH_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$  und  $C_6H_6$ . In gleicher Weise sind die Differenzen der Wärmehalte zwischen idealem und realem Gaszustand tabelliert. Ferner werden Berichtigungen zum gleichbetiteltten Buch (diese Ber. S. 379) gebracht. <sup>2</sup>H. Schütz.

**H. J. Groenewold.** Velocity of sound in liquid helium. *Nature* **142**, 956—957, 1938, Nr. 3604. (Kamerlingh Onnes Lab. Leyden.) Burton und Mitarbeiter haben die Geschwindigkeit von Ultraschallwellen in flüssigem Helium bei Sättigungsdrücken gemessen und die Ergebnisse mit den thermodynamischen Eigenschaften des He verglichen. Für He I erhalten sie eine adiabatische Kompressibilität, die bei 2,5° abs. ein Minimum besitzt. Um die isothermen Werte zu erhalten, hat man mit  $c_p/c_v = \gamma$  zu multiplizieren, welche Größe aus den kalorischen Messungen von W. H. und A. P. Keesom berechnet werden kann. Damit ergeben sich folgende  $\gamma$ -Werte:

$T^\circ$ abs. . . . .	2,25	2,50	3,00	3,50
$\gamma$ . . . . .	1,02	1,10	1,3	1,6

Damit verschwindet das Minimum in der isothermen Kurve; das Minimum der adiabatischen Kompressibilität ist mit dem starken Anstieg von  $c_p/c_v$  oberhalb des  $\lambda$ -Punktes verbunden. Just.

**K. Clusius, A. Kruis und F. Konnertz.** Molwärme, Verdampfungswärme, Entropie und chemische Konstante des Kryptons. *Ann. d. Phys.* (5) **33**, 642—650, 1938, Nr. 7. (Phys.-chem. Inst. Univ. München.) Es werden 1. die Tripelpunktswerte, 2. die Molwärmen im festen und flüssigen Zustand zwischen 63 und 123° abs., 3. die Verdampfungswärme am normalen Siedepunkt, 4. die kalorische und statistische Entropie sowie 5. die Dampfdruckkonstante und die chemische Konstante von Krypton ermittelt. Im folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengestellt:

Verdampfungswärme . . . . .	2158 $\pm$ 3 cal/Mol
Tripelpunkt . . . . .	$p = 549 \pm 1,5$ mm Hg; $T = 115,95^\circ$ abs
Kalorische Entropie $S_{\text{therm}}$ } bei 119,93°	34,64 $\pm$ 0,10 Clausius
Statistische Entropie $S_{\text{stat}}$ }	34,65 Clausius
Dampfdruckkonstante $j_p$ . . . . .	1,292 $\pm$ 0,022
Chemische Konstante $j_k$ . . . . .	1,295

Mit Hilfe dieser Ergebnisse wird 6. gezeigt, daß unter den widersprechenden Resultaten für die Dampfdruckkurve des Kryptons die Messungen von Keesom und seinen Mitarbeitern den Vorzug verdienen. (Zusammenfassung d. Verff.) Just.

**L. Riedel.** Messung der spezifischen Wärme und der kinematischen Zähigkeit der Molkereisole „Anticora“ in Abhängigkeit von der Konzentration und Temperatur. *ZS. f. d. ges. Kälte-Ind.* **45**, 225—227, 1938, Nr. 12. (Kältetechn. Inst. T. H. Karlsruhe.) Die Sole korrodiert Cr-Ni- und Cr-Stähle sowie Al nicht. Die spezifischen Wärmen werden in fünf Verdünnungen zwischen  $-20$  und  $+20^\circ$  C auf etwa  $1/2\%$  genau gemessen, ebenso die dynamischen Zähigkeiten. W. A. Roth

**J. F. G. Hicks, Jr. and J. Gilbert Hooley.** The heat capacity of potassium sodium tartrate tetrahydrate from 15 to 340° K. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **60**, 2994—2997, 1938, Nr. 12. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Beim oberen Curie-Punkt von Seignette-Salz ( $+24^\circ$ ) hat man eine deutliche Diskontinuität von  $C_p$  beobachtet. Die Verff. messen in dem Bereich von 15° K bis zum Umwandlungspunkt und können keine Diskontinuität feststellen. Ihr Versuchsmaterial war

sehr rein; verschiedene thermische Vorbehandlung war bis 310° K ohne Einfluß auf die Resultate. Von 200 bis 300° K ist  $C_p = 7,00 + 0,300 \cdot T$ . Die Umwandlung (Zerfall in die einzelnen Tartrate und ihre gesättigten Lösungen) tritt scharf bei 55,6° C ein und verbraucht 10,2 kcal pro Mol. — Messungen an  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{AsO}_4$  und  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , die ähnliche dielektrische Eigenschaften wie  $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$  zeigen, sind erwünscht, um die Diskrepanz zwischen den Beobachtungen der Verff. und Kobeko-Nelidow (1932) und Rusterholz (1935) zu erklären. *W. A. Roth.*

**Louis Néel.** Application au nickel d'une nouvelle méthode de mesure des chaleurs spécifiques vraies. C. R. 207, 1384—1386, 1938, Nr. 26. Ein etwa 100 g schwerer Zylinder aus 99,91 %igem Nickel wird im Innern elektrisch beheizt, er steht in einer evakuierten Metallhülle, deren Temperaturerhöhung ebenfalls gemessen wird, diese Hülle in einem evakuierten Thermostat. Es wird mit höchstens 2° Erwärmung gearbeitet. Die wahre spezifische Wärme steigt bis  $357,5 \pm 1^\circ$  (Curie-Punkt 357,9°) und sinkt dann parabolisch ab. Die Resultate stimmen mit denen von Ahrens (1934) gut überein; nur liegt sein Curie-Punkt wegen Unreinheit (99,4 % Ni) etwas zu tief. ( $14^\circ \text{C } c = 0,1055$ ,  $92^\circ 0,1129$ ,  $156^\circ 0,1202$ ,  $192^\circ 0,1238$ ,  $262^\circ 0,1312$ ,  $303^\circ 0,1385$ ,  $335^\circ 0,1449$ ,  $358^\circ 0,1556$ ,  $363^\circ 0,1385$ ,  $376^\circ 0,1332$ ,  $411^\circ 0,1505$ ,  $457^\circ 0,1299$ .) *W. A. Roth.*

**J. Mazur.** Relation between specific heat and temperature for nitrobenzene. Nature 143, 28, 1938, 3610. (Phys. Lab. Polytechn. Inst. Warsaw.) Weitgehend gereinigtes, flüssiges Nitrobenzol zeigt in bezug auf die spezifische Wärme in der Nähe von 9,5° C keinerlei Abnormität. Die spezifische Wärme wächst zwischen 5 und 20° streng linear:  $c = 0,3383_6 + 0,000556 \cdot t$ . *W. A. Roth.*

**E. Bright Wilson, Jr.** Nuclear spin and symmetry effects in the heat capacity of ethane gas. Journ. Chem. Phys. 6, 740—745, 1938, Nr. 11. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Verf. berechnet die spezifische Wärme für verschiedene Werte der inneren Behinderung. Bis zu 90° K herab sind diese Korrekturen sehr unbedeutend, wenn man nicht eine Schranke von  $> 10^4$  cal annehmen will, während der niedrigste angeregte Zustand bei 280 cm (800 cal) liegt. *Rieue.*

**Robert Fricke und Robert Dachs.** Oberfläche und Wärmeinhalt bei höher erhitzten Kupfer II-Oxyden. XXXVI. Mitteil. über aktive Stoffe von R. Fricke und Mitarbeitern. Ber. D. Chem. Ges. (B) 72, 405—406, 1939, Nr. 2. (Anorg. Chem. Lab. T. H. Stuttgart.) *Dede.*

**Ralph A. Beebe and Dennis A. Dowden.** Heats of adsorption of gases on chromic oxide at low temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 2912—2922, 1938, Nr. 12. (Amherst, Mass.) (Vgl. diese Ber. 18, 307, 1937.) Es kann vorkommen, daß sich die Temperaturgebiete der van der Waalschen Adsorption und der aktivierten Adsorption überschneiden. Die Verff. untersuchen bei —195, —183 und 0° Ar, H<sub>2</sub>, D<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> an reduziertem Chromoxyd. Bei —183° tritt (außer bei Ar) jene Überschneidung ein; bei N<sub>2</sub>, CO und O<sub>2</sub> schlägt die van der Waalsche Adsorption mit der Zeit in die aktivierte Adsorption um. Da Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bei —183° die Reaktion  $\text{H}_2 + \text{D}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HD}$  aktiviert, handelt es sich bei diesen Isotopen ebenfalls um aktivierte Adsorption. — Die differentiale Adsorptionswärme wird genauer als früher gemessen, namentlich bei —183°. Aus den Adsorptionsisothermen folgt, daß D<sub>2</sub> fester gebunden wird als H<sub>2</sub>. Die Versuche mit O<sub>2</sub> sind im Gegensatz zu den anderen nicht ganz reproduzierbar. Am meisten wird von CO gebunden, das Gas läßt sich vollkommen und unverändert abpumpen, während O<sub>2</sub> nur mit Hilfe von H<sub>2</sub> wieder zu entfernen ist, wobei sich

die Aktivität der Oberfläche ändert. Ar wird bei  $-183^{\circ}$  nur nach van der Waals adsorbiert (2,7 bis 4,2 kcal/Mol differentiale Adsorptionswärme). Die Adsorptionswärme ist für  $D_2$  größer als für  $H_2$  (4,8 gegen 4,4 kcal/Mol integrale Adsorptionswärme, bei einer einmaligen großen Zugabe etwas höher als bei Summation der differentialen Größen). Die Beobachtungen an CO bei  $-183^{\circ}$  werden dahin gedeutet, daß die van der Waals-Adsorption, die sofort eintritt, etwa 4 kcal ergibt, die später einsetzende aktivierte Adsorption 8 kcal/Mol; das gleiche gilt für  $N_2$ , während bei  $O_2$  die aktivierte Adsorptionswärme 27 kcal beträgt. Tritt  $O_2$  zu einer mit CO bedeckten Oberfläche oder umgekehrt, so tritt, nach der Größe der Adsorptionswärmen zu schließen, anfangs aktivierte Adsorption auf, gegen Ende van der Waalssche. Bei  $-195^{\circ}$  kann die aktivierte Adsorption von CO und  $O_2$  bis zu größeren Adsorptionen verfolgt werden; die Aktivierungsenergien bei verschiedener Vorbeladung werden berechnet. Bei  $0^{\circ}$  scheint nur aktivierte Adsorption aufzutreten (differentiale Adsorptionswärmen:  $N_2$  18,  $O_2$  44 bis 50, CO 11 bis 15 kcal/Mol). Das Verhalten von  $H_2$  und  $D_2$  bei  $-183^{\circ}$  wird eingehend diskutiert. Die nichtselektive Adsorption ist bei  $-183^{\circ}$  für  $D_2$  schwächer als für  $H_2$ . Daß die erste schnelle Adsorption mit etwa 4 kcal/Mol für  $O_2$ , CO,  $N_2$  van der Waalsscher Art, die zweite von einer größeren, für die Gase verschiedenen Wärmeentwicklung begleitete aktivierte Adsorption ist, wird ausführlich begründet. Die Wirkung von Adsorption und aktivierter Oberflächendiffusion sind schwer zu trennen. Die Aktivierungsenergie (pro Mol CO 180 bis 600 cal je nach der Vorbedeckung) kann der aktivierten Adsorption oder der aktivierten Diffusion zugehören. Daß die Adsorptionswärmen von  $O_2$  und  $N_2$  bei  $-183^{\circ}$  wesentlich größer sind als bei  $0^{\circ}$ , während sie für CO kaum verschieden sind, zeigt, daß die Natur der bindenden Kräfte für die Elementargase bei beiden Temperaturen sehr verschieden ist. — Nur die kalorimetrische Methode konnte das Umschlagen der van der Waals-Adsorption in die aktivierte sicherstellen.

A. W. Roth.

**M. Prettre.** Oxydations- und Entzündungsreaktionen bei Gegenwart heißer Oberflächen. 2. Teil. Vorgang der heterogenen Verbrennung und der Adsorption von Knallgas an einer reinen beziehungsweise mit Kaliumchlorid bedeckten Glasoberfläche. Einfluß der Adsorption auf die Kettenreaktion der  $H_2$ - $O_2$ -Gemische. Mem. Poudres 27, 253—273, 1937. (Comité scient. des poudres.) Die Ursache der im 1. Teil gemachten Beobachtung, daß die Reaktion  $2 H_2 + O_2$  bei 500 bis  $600^{\circ}$  in Glasgefäßen beträchtlich langsamer verläuft, wenn die Wandungen mit KCl überzogen sind, wird untersucht. Unter Vergrößerung der Wand durch Ausfüllen des Versuchsgefäßes mit Stückchen gleichen Materials wird die heterogene Reaktion (Wandreaktion) bei Pyrexglaswand mit und ohne KCl-Überzug untersucht und ergibt in Übereinstimmung mit den an anderen Silicatwänden erhaltenen Ergebnissen anderer Autoren, daß dieselbe von 1. Ordnung ist; und zwar ist die ziemlich geringe Reaktionsgeschwindigkeit proportional der von  $H_2$  bedeckten Oberfläche und unabhängig von der Menge des  $O_2$ . Die Aktivierungswärme der heterogenen Reaktion ist  $37\,000 \pm 2000$  cal. Der unterschiedliche Einfluß der reinen bzw. mit KCl bedeckten Glaswand auf die homogene Reaktion ist also unabhängig von der heterogenen Reaktion. Er ist vielmehr auf die bei 500 bis  $600^{\circ}$  stattfindende aktivierte Adsorption von Wasser bzw.  $H_2$ -Molekülen an den Wänden zurückzuführen, die, wie die in geringen Zeitabständen nacheinander in jeweils dem gleichen Gefäß beobachteten Abnahmen des Druckes von eingefülltem  $H_2$  bzw. Wasserdampf pro Minute zeigen, einen mehr bzw. weniger beschleunigenden Einfluß auf die in Ketten verlaufende homogene Reaktion (mehr bzw. weniger starke Begünstigung von Kettenverzweigungen) ausüben. An KCl-bedeckter Glas-



wand und mehr noch an der Oberfläche von KCl-Kristallen finden nach den beschriebenen Versuchen diese Adsorptionen viel langsamer statt als an reiner Glaswand; hierdurch wird die Reaktionsgeschwindigkeit herabgemindert. Die viel schwerer zu erreichende Desorption der nicht mit KCl bedeckten Glaswände vor einem neuen Versuch erklärt die größere Regelmäßigkeit der an KCl-Wand erhaltenen Ergebnisse.

\*Ahrens.

**M. Prettre.** Dasselbe. 3. Teil, Mechanismus der Kettenreaktionen bei  $H_2$ - $O_2$ -Gemischen. Einwirkung des Kaliumchlorids auf diese Verbrennung. Ebenda S. 274—296. (2. vgl. vorstehendes Ref.) Der Mechanismus der Kettenreaktionen wird an Hand der Literatur an bereits bekannten Beispielen eingehend erklärt und auf die im 1. und 2. Teil bei Untersuchung der Reaktion  $2H_2 + O_2$  gewonnenen Ergebnisse angewendet. Nach diesen gehorcht die Geschwindigkeit der homogenen Reaktion, wenn man die Versuche bei mit KCl bedeckten Wänden zugrunde legt, der Arrheniusschen Gleichung in der Form  $W = K [H_2]^2 [O_2] \cdot p \cdot e^{-(95\,000 + 6\,000)/RT}$ . Der für Kettenreaktionen charakteristische reaktionskinetische Ansatz, angewandt auf die Stufen 1.  $H_2 + O_2 = 2OH$ , 2.  $OH + H_2 = H_2O + H$ , 3 a.  $H + O_2 = HO_2$ , 3 b.  $HO_2 + H_2 = H_2O + OH$ , führt zu dem gleichen Ausdruck mit etwas geringerer Aktivierungswärme (88 000 bis 99 000) und  $K = 7,8 \cdot 10^{11}$ . Als kettenabbrechende Reaktionen kommen in Frage: 4.  $H + OH + \text{Wand} = \text{Wand} + H_2O$ , 5.  $H + H + \text{Wand} = \text{Wand} + H_2$ , 6.  $OH + OH + \text{Wand} = \text{Wand} + H_2O_2$ . Letztere Reaktion kann aber infolge des Entstehens eines O-Atoms durch  $O + H_2 = OH + H$  weitere Reaktionen bewirken. Verf. nimmt an, daß die Zahl der an der Wand befindlichen (aktivierten)  $H_2O$ -Moleküle wesentlich ist; diese verhindern eine wirksame Adsorption der kettenfortpflanzenden Gruppen, die so in den Gasraum zurückgelangen, ohne ihre Energie an der Wand abgegeben zu haben; ferner können die  $H_2O^*$ -Teilchen hierbei infolge ihres Überschusses an Energie — in bisher nicht genau bekannter Art — zu Verzweigung der Ketten Anlaß geben. Die mit KCl bedeckte Wand zeigt gegenüber der freien Glaswand nach den Versuchen im 2. Teil eine geringere (aktivierte)  $H_2O$ -Adsorption, sie läßt die kettenabbrechende Reaktion 4 häufiger zustande kommen und unterdrückt Reaktion 6. — Zudem ist an freien Glaswänden bei höheren Temperaturen aktivierter Wasserstoff adsorbiert, der Kettenbildung begünstigt. — Die bekannte Erscheinung, daß das Mündungsfeuer der Schußwaffen durch Anwendung anorganischer Salze, z. B. Kaliumchlorid, gedämpft wird, wird, da die Wasserstoffverbrennung hierbei eine hervorragende Rolle spielt, zu obigen Ergebnissen in Beziehung gesetzt. Dabei zeigt sich, daß der reaktionsverzögernde Einfluß von KCl in den reaktionskinetischen Versuchen gegenüber dem von K und  $K_2CO_3$  überlegen ist, auch sind die Wirkungen der Alkalimetalle untereinander verschieden. Dagegen lassen sich bezüglich der Mündungsfeuertämpfung kaum Unterschiede feststellen; Jod ist in letzterem Falle unwirksam, in ersterem durchaus. — Dieser Widerspruch wird auf das über den eigentlichen Gleichgewichtszustand hinaus vermehrte Vorhandensein von aktivierten Teilchen, entsprechend der durch die Verbrennung des Pulvers freiwerdenden hohen Energie, sowie auf das Vorhandensein von katalytisch wirkenden Gruppen ( $NO$  und  $NO_2$ ) zurückgeführt; sie bewirken eine Überdeckung bzw. einen Ausgleich des unterschiedlichen Einflusses der obengenannten Stoffe auf die Umsetzungsgeschwindigkeit.

\*Ahrens.

**C. Randaccio und T. Giavarrini.** Über die Explodierbarkeit der Mischungen Methylchlorid + Methylbromid + Luft. Ann. Chim. applicata 28, 254—258, 1938. (Ravenna, Lab. Soc. Lavorazione Olii Industr.) Die Arbeit von Jones wird überprüft und die dort angewandte Zündung des Explo-

sionsgemisches mittels einer elektrischen Entladung zwischen zwei Elektroden mit einer Intensität von 9 Amp. als ungeeignet gefunden, da eine solche sekundäre Erscheinungen verursachen kann. Verf. untersucht die Explodierbarkeit dieser Mischungen, indem er zur Zündung derselben einen Ruhmkorff-Funkeninduktor mit 3 Amp. im primären und 1,3 mAmp. im sekundären Strom verwendet. — 1,3 Vol. %  $\text{CH}_3\text{Br}$  zur gefährlichsten Mischung von 11,5 %  $\text{CH}_3\text{Cl}$  und 82,3 % Luft hinzugefügt genügen, um die Mischung unexplodierbar zu machen. \*Gioranni

**Robert Stadler.** Analytische und sprengstofftechnische Untersuchungen an Acetylsilber. ZS. f. d. ges. Schieß- und Sprengstoffw. 33, 269—272, 302—305, 335—338, 1938, Nr. 10, 11 u. 12. (I. G. Farben, Ludwigshafen.) Acetylsilber verschiedener Behandlung wird in bezug auf Verpuffungstemperatur, Gaszusammensetzung, Detonationgeschwindigkeit, Initiervermögen und Brisanzwert eingehend untersucht und mit den Angaben der Literatur verglichen. Seitz

**R. H. Kent.** Special solutions for the motion of the powder gas. An apology to Mr. Pidduck. Journ. appl. Physics 9, 734, 1938, Nr. 11. Verf. erklärt, daß seine Anschuldigungen gegen Pidduck (diese Ber. 18, 1183, 1937 und Journ. appl. Phys. 8, 144, 1937) unberechtigt waren, da ein Mißverständnis seinerseits vorlag. Seitz

**W. Baukloh.** Zerstörung von Gußeisen durch kohlenoxydhaltige Gase bei höheren Temperaturen. Metallwirtsch. 18, 57—59, 1939, Nr. 3. (Eisenhüttenmännisches Inst. T. H. Berlin.) [S. 948.] v. Steinwehr

**K. Rieder und H. Schmidt.** Vom Gleichgewicht  $\text{MgO}-\text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2$ . Berg- u. Hüttenm. Monatshefte Leoben 87, 11—13, 1939, Nr. 1. Bei der Verarbeitung natürlich vorkommenden Magnesits zu Steinholz nach voraufgehendem Brennen zu  $\text{MgO}$  und Vermahlung entsteht viel Staub, der aus sehr reinem  $\text{MgO}$  besteht. Dieser Staub wird nur zum Teil durch die elektrische Entstaubungsanlage erfaßt, zum großen Teil wird er durch Brausen niedergeschlagen und geht als Hydrat auf die Halden. Die vorliegende Untersuchung soll eine Grundlage für die Frage der Verwertbarkeit dieses Staubes schaffen. Verff. untersuchen nach einer kurz angegebenen Versuchsanordnung die Wasser- und Kohlensäureaufnahme des gebrannten Magnesits und die Wasserabgabe des Magnesiahydrates in Abhängigkeit von der Temperatur. Aus den Diagrammen ergibt sich, daß die Aufnahme von Wasser und Kohlensäure kontinuierlich verläuft und zu keinen stöchiometrischen Verhältnissen führt. Wird das Hydrat bei  $160^\circ$  getrocknet, so läßt sich der Rückstand brikettieren und brennen, ohne daß dann noch ein störender Volumschwund eintritt. Dede

**V. A. Crosby.** Gefüge und physikalische Eigenschaften von legiertem Gußeisen. Trans. Amer. Foundrymen's Ass. 9, 626—660, 1938. (Detroit, Mich., Climax Molybdenum Co.) Eine Nachprüfung des Fe-C-Diagramms von Maurer ergab, daß dieses Gültigkeit nur für Legierungen mit unter 4 % C und für Wandstärken von 1 bis  $1\frac{1}{4}$ " hat. Für größere Querschnitte sind alle Linien nach links, für kleinere Querschnitte nach rechts verschoben. Ni verschiebt die Linien nach links, von Cu wird es angenommen, da es auch sonst wie Ni im Gußeisen wirkt. Cr verschiebt die Linien stark nach rechts, Mo etwas weniger. Mo geht bis zu 1 % in feste Lösung und wirkt bei höheren Gehalten als Carbidgebildner und Carbidgebildstabilisator. Es werden mehrere Graugußlegierungen mit verschiedenen Mo-Gehalten und teilweise mit Zusätzen von Cu und Mn besprochen und ihr Gefüge erklärt. Der dort auftretende nadelige Perlit erhöht die Schlagfestigkeit. Cr-Mo-haltige Gußeisen mit verschiedenen hohen Gehalten an Si und Mn

zeichnen sich durch ein feingraphitisches und sorbitisches Gefüge und gute mechanische Eigenschaften aus. V ist nicht nur ein guter Carbiddbildner und -stabilisator, sondern es verfeinert auch die Graphitblättchen und erhöht die Zähigkeit und Festigkeit. An Zahlenbeispielen wird die Wirkung der Legierungselemente besonders auf das Verhältnis von Brinellhärte : Zugfestigkeit erörtert. *\*Pahl.*

**W. R. Ham und W. L. Rast.** Untersuchung über den  $A_0$ -Umwandlungspunkt von Eisen durch Diffusion von Wasserstoff. Trans. Amer. Soc. Metals **26**, 885—902, 1938. Bestimmung der Umwandlungspunkte von Eisen in den Temperaturgrenzen von 55 bis 920° durch eine Untersuchung der Diffusionsgeschwindigkeit von  $H_2$  in Carbyoneisen, das bei Temperaturen von 1100 bis 1200° in  $H_2$  entkohlend geglüht wurde. In der am stärksten entkohlten Eisenprobe zeigten sich Unregelmäßigkeiten für  $A_0$  bei 315 bis 303°, für  $A_{c2}$  bei 729 bis 767° und für  $A_{c3}$  bei 902 bis 908°. Hierbei zeigte sich eine starke Beeinflussung der Unstetigkeiten für  $A_0$  durch den C-Gehalt der Proben, die offenbar nicht durch eine vollständige Entkohlung entfernt wird. *\*Hochstein.*

**Erich Thilo und Gerhard Rogge.** Chemische Untersuchungen von Silikaten. VIII. Mitteil. Über die thermische Umwandlung des Anthophyllits  $Mg_7Si_8O_{22}(OH)_2$ . Über die Polymorphie des Magnesiummetasilikates und über den Mechanismus der Umwandlung von Anthophyllit und Talk beim Erhitzen. Ber. D. Chem. Ges. (B) **72**, 341—362, 1939, Nr. 2. (Chem. Inst. Univ. Berlin.)

**F. C. Frank.** Transition stages between order and disorder in condensed phases. Nature **142**, 1166—1168, 1938, Nr. 3609.

**P. A. Thiessen und C. Stüber.** Die Verwendung des Agfacolor-Neufilmes bei Mikroaufnahmen im polarisierten Licht. (Ein Beitrag zur optischen Festlegung der Umwandlung langkettiger kristallisierter Fettsäuren.) ZS. f. angew. Photogr. **1**, 2—9, 1939, Nr. 1. (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem.) [S. 1000.] *Dede.*

**Takejiro Murakami und Seiiti Yuhara.** Die Umwandlungsgeschwindigkeiten von Chromnickelstählen. Tetsu to Hagane (Journ. Iron Steel Inst. Japan) **24**, 517—523, 1938. (Nach engl. Auszug referiert.) Da sich die Umwandlungsgeschwindigkeit von Stahl mit seiner chemischen Zusammensetzung und maximalen Erhitzungstemperatur ändert, wurden durch dilatometrische Untersuchungen die Umwandlungsgeschwindigkeiten von 27CrNi-Stählen mit verschiedenen C-, Cr- und Ni-Gehalten bestimmt. Es wurde gefunden, daß mit steigender Erhitzungstemperatur die Umwandlungsgeschwindigkeit der  $A_r'$ -Umwandlung verzögert wird, und daß mit steigendem C-Gehalt bis 0,2 bis 0,3 % die Geschwindigkeit der  $A_r'$ -Umwandlung zunächst verzögert, dann aber mit steigenden C-Gehalten beschleunigt wird. Ebenso wird mit steigendem Ni- oder Cr-Gehalt die Umwandlungsgeschwindigkeit verzögert, wobei die Wirkung von Cr größer als die von Ni ist. Bei Proben mit 1,7 % Ni und 0,85 % Cr sowie mit 3,2 % Ni und 0,85 % Cr ist die Geschwindigkeit ziemlich schnell, während sie in Proben mit 4,7 % Ni und 1,7 % Cr sehr langsam ist, wobei 4 bis 8 Stunden für die vollständige  $A_r'$ -Umwandlung bei der Abkühlung zwischen 700 bis 500° bei der Erkaltung von 850° benötigt werden. Durch mikroskopische Untersuchungen wurde die Abhängigkeit zwischen Gefüge und Umwandlungspunkt der dilatometrischen Abkühlungskurve bestimmt. *\*Hochstein.*

**Sydney T. Bowden und Emil T. Butler.** Intermolecular forces in liquid systems. Part I. The physical properties of the alkyl carbonates. Journ. Chem. Soc. London 1939, S. 75—78, Jan. [S. 939.]



Sydney T. Bowden and Emil T. Butler. Dasselbe. Part II. Viscosity, surface tension and parachor relationships in binary systems. *Ebenda* S. 79—83, Jan. (Cardiff, Univ. Tatem. Lab.) [S. 940.] *Dede.*

J. de Boer and A. Michels. Contribution to the quantum-mechanical theory of the equation of state and the law of corresponding states. Determination of the law of force of helium. *Physica* 5, 945—957, 1938, Nr. 10. Die Überlegungen der Verff. gehen von der quantentheoretischen Deutung des Gesetzes der korrespondierenden Zustände aus, die Byk (1921) auf Grund von Dimensionsbetrachtungen gegeben hatte; mit Lennard-Jones wird der zweite Virialkoeffizient  $B$  aus der Wechselwirkungsenergie  $V(r) = \lambda \cdot r^{-n} - \mu \cdot r^{-m}$  angesetzt, wobei  $r$  den Abstand zweier Moleküle bedeutet und  $n$  der Einfachheit halber stets  $= 12$  gesetzt wird, nachdem Zahlen zwischen  $n = 9$  und  $n = 14$  mit den Experimenten gleich verträglich sind. Der Einfluß der Quantenmechanik (Nullpunktsenergie), auf den A. Wohl für die leichteren Edelgase hingewiesen hatte, wird diskutiert, und hierzu werden die Ausdrücke für die quantenmechanischen Korrektionssterme von  $B$  integriert, die Uhlenbeck und Beth sowie Kirkwood angegeben hatten, und die für hohe Temperaturen gültig sind. Die so berechneten  $B$ -Werte werden mit den experimentell gefundenen  $B$ -Werten für He und  $H_2$  als Funktion der Temperatur verglichen, wobei sich neue Werte für das molekulare Feld dieser Gase ergeben. Schließlich werden diese Werte mit den Zahlenwerten Lennard-Jones und den theoretischen Werten von Slater, Kirkwood und Margenau für Helium verglichen. Justi.

M. W. Mund. Les termes spectroscopiques des molécules diatomiques et le calcul des fonctions thermodynamiques relatives à l'état gazeux. *Rev. Questions scient.* (5) 5, 87—128, 1939, Nr. 1. Zusammenfassende Übersicht über die spektroskopischen Grundlagen für die Auswertung der statistischen Summen und der aus ihnen unmittelbar folgenden Größen. Sziwessy.

F. London. On the Bose-Einstein condensation. *Phys. Rev.* (2) 54, 947—954, 1938, Nr. 11. (Inst. Henri Poincaré Univ. Paris.) Es wird ein neuer Beweis dafür gegeben, daß in einem Gas von Teilchen, die der Bose-Statistik unterliegen, bei einer von der Teilchendichte abhängigen Temperatur Kondensation eintritt. Bemerkenswert ist, daß sich die Kondensation nicht im Koordinatenraum abspielt, sondern im Impulsraum, indem eine wachsende Zahl von Teilchen in den tiefsten Zustand mit der Geschwindigkeit Null übergeht; man kann sie dann im Koordinatenraum nicht mehr lokalisieren, die de Broglie'schen Wellen eines jeden Teilchens in diesem Zustand erfüllen das ganze Gasvolumen. Es wird versucht, dieses Kondensationsphänomen auf flüssiges He anzuwenden und die beobachtete Umwandlung bei 2,19° K in einen Zustand mit äußerst geringer innerer Reibung und hoher Wärmeleitfähigkeit als Folge dieser Kondensation zu deuten. Meixner.

R. de L. Kronig. Zur Theorie der Relaxationserscheinungen. *ZS. f. techn. Phys.* 19, 509—516, 1938, Nr. 12; *Phys. ZS.* 39, 823—830, 1938, Nr. 23/24; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 19, 123—124, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) Einheitliche Behandlung der Relaxationsprobleme. Ausgehend von einem Gesamtsystem, bestehend aus gleichartigen Teilsystemen, die in erster Näherung voneinander unabhängig sind und deren jedes einer Reihe von Zuständen  $l$  mit der Energie  $W_l$  fähig ist, werden die Änderungen der Besetzungszahlen der Teilsysteme durch die Übergangswahr-

scheinlichkeiten von einem Zustand  $l$  in einen Zustand  $m$  angesetzt. Die  $W_l$  und die Übergangswahrscheinlichkeiten können von irgendwelchen äußeren Bedingungen, etwa von einem äußeren Magnetfeld bei der paramagnetischen Relaxation abhängen. Im Falle zeitlich periodischer Einwirkung von außen ergibt sich für die Abweichung der Besetzungszahlen vom thermischen Gleichgewicht ohne äußere Einwirkung allgemein eine Frequenzabhängigkeit, wie sie von Debye für die elektrische Suszeptibilität von Dipolflüssigkeiten auf klassischer Grundlage abgeleitet wurde (Dispersions- bzw. Absorptionsformel), falls die Teilsysteme nur zwei verschiedene Zustände besitzen. Dieser Fall liegt praktisch häufig vor: andernfalls ergibt sich eine Summe von einfachen Absorptions- und Dispersionsgliedern. An Hand der allgemeinen Betrachtungen werden spezielle Relaxationsprobleme diskutiert und insbesondere der Mechanismus der Wechselwirkung behandelt, die die Übergänge zwischen den einzelnen Zuständen  $l$  (Schwingungs-, Rotations-, Translationszustände, Teilniveaus im elektrischen Kristallfeld oder in äußeren elektrischen und magnetischen Feldern) bedingt. *Meirner.*

H. S. Carslaw and J. C. Jaeger. Some problems in the mathematical theory of the conduction of heat. Phil. Mag. (7) 26, 473–495, 1938, Nr. 176. (Univ. Sydney; Univ. Tasmania.) Folgende nichtstationäre Probleme der mathematischen Wärmeleitungstheorie werden behandelt (Temperaturverteilung): 1. Linearer Wärmefluß. a) Leitung in einem Stab. Anfangstemperatur  $\vartheta = \vartheta_0$  zur Zeit  $t = 0$ . Für alle Zeiten  $t > 0$  ist  $\vartheta = \vartheta_0$  an dem einen Stabende  $x = 0$ ; und  $\vartheta = 0$  am anderen Stabende  $x = l$ . b) Einseitig unendlich ausgedehnter Stab mit der Begrenzungsebene  $x = 0$ , welche Wärme an die Umgebung mit der Temperatur 0 abgibt. An der Stelle  $x = x'$  eine Wärmequelle. c) Endlicher Stab (Länge  $l$ ); Wärmequelle bei  $x = x'$  ( $0 < x' < l$ );  $\vartheta = \vartheta_0$  für  $x = 0$  und  $x = l$ . d) wie c), jedoch sind an den Stabenden nicht die Temperaturen, sondern die an die Umgebung ( $\vartheta = 0$ ) abgestrahlte Wärme gegeben. — 2. Radialer Wärmefuß. a) Kreiszyylinder, Halbmesser  $r = a$ . Anfangstemperatur überall  $\vartheta = 0$ . Für  $t > 0$  ist die Oberflächentemperatur  $\vartheta = 1 = \text{konst.}$  (d. h. für  $r = a$  ist  $\vartheta = 1$ ). b) Unendlicher Körper, der nach innen durch den Kreiszyylinder  $r = a$  begrenzt ist.  $\vartheta = 0$  für  $t = 0$ ,  $r > a$  und  $\vartheta = 1$  für  $t > 0$ ,  $r = a$ . c) wie a), doch ist die Oberflächentemperatur nicht konstant, sondern ändert sich periodisch: d. h.  $t > 0$ ;  $r = a$ ;  $\vartheta = \cos \omega t$ . d) wie b), jedoch mit periodischer Temperatur der Innenfläche. *Fritz.*

Torio Kikuta. Die Wärmeleitfähigkeit von Sonderstahl. Tetsu to Hagane (Journ. Iron Steel Inst. Japan) 24, 524–528, 1938. (Nach engl. Auszug referiert.) Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von zwei unlegierten Stählen mit 0,18 bzw. 1,01 % C, von drei CrNi-Stählen mit 0,29 bis 0,31 % C, 2,72 bis 4,33 % Ni und 0,72 bis 2,84 % Cr, von zwei nichtrostenden Stählen mit 0,26 % C, 8,61 % Ni, 17,3 % Cr bzw. 0,12 % C, 0,51 % Ni und 13,29 % Cr sowie von zwei Schnelldrehstählen mit 0,7 bis 0,77 % C, 4,35 bis 4,4 % Cr, 18,52 bis 19,31 % W, 0,51 bis 0,91 % Mo, 0,84 bis 2,03 % V und 0,06 bis 5,58 % Co bei Temperaturen zwischen Raumtemperatur und 800°. Da die Wärmeleitfähigkeit von Gußeisen und Stahl mehr durch das mikroskopische Gefüge als durch die chemische Zusammensetzung beeinflusst wird, wurde bei den Untersuchungen die Leitfähigkeit von jedem Stahl in geglühtem, abgeschrecktem und angelassenem Zustande bestimmt. *\*Hochstein.*

R. E. B. Makinson. The thermal conductivity of metals. Proc. Cambridge Phil. Soc. 34, 474–497, 1938, Nr. 3. (St. Johns Coll.) Vorliegende Arbeit ist ein Beitrag zur Theorie der Wärmeleitfähigkeit. Verf. bespricht zuerst kurz die Verfahren, nach welchen man Elektronen- ( $\lambda_e$ ) und Gitterleitfähigkeit ( $\lambda_g$ ) in einem Metall experimentell trennen und bestimmen kann und weist auf die diesen

Verfahren zugrunde liegenden zweifelhaften Voraussetzungen hin. Auf Grund der Gleichungen von Wilson werden die Elektronenleitfähigkeit  $\lambda_e$  und die elektrische Leitfähigkeit  $\sigma$  berechnet und die theoretische Lorentz-Zahl  $l_e = \lambda_e / \sigma T$  als Funktion von  $T$  für Metalle mit einer freien Valenz aufgetragen. Die Diskussion dieser Kurven und der Vergleich mit experimentellen Werten der Lorentz-Zahl zeigen, daß für solche Metalle die Gitterleitfähigkeit unwesentlich ist, Wismut verhält sich anders. Im weiteren Teil der Untersuchung geht der Verf. auf die Theorie der Gitterleitfähigkeit ein, welche in schlechten Leitern eine wesentliche Rolle spielt. Ebenfalls wird eingegangen auf das experimentell festgestellte Verhalten der Wärmeleitfähigkeit bei sehr tiefen Temperaturen (wenige  $^{\circ}\text{K}$ ) und die Bedeutung der Gitterleitfähigkeit hierbei, sowie auf die Streuung der Gitterwellen an den Gittergrenzebenen bei metallischen oder nicht metallischen Einkristallen.

Fritz.

**W. F. Hilton.** Thermal effects on bodies in an air stream. Proc. Roy. Soc. London (A) 168, 43—56, 1938, Nr. 932. (Aerodyn. Dep.) Die vorliegende Arbeit handelt über die experimentelle Bestimmung des Unterschiedes, der sich zwischen der Temperatur an der Oberfläche einer ungeheizten ebenen Platte und der Temperatur in der an der Platte parallel mit laminarer Grenzschicht vorbeiströmenden Luft einstellt. Als Grundlage der Auswertung dient die von Pohlhausen theoretisch entwickelte Gleichung (Zeitschr. angew. Math. u. Mech. 1, 115, 1921) für diesen Temperaturunterschied. Bei der Darstellung der Ergebnisse des Verf. wird stets der Unterschied  $\delta t$  zwischen der mit einem Thermoelement wirklich gemessenen Temperatur  $t_0$  im Luftstrom des Windkanals vor der Platte und der an der Platte gemessenen Temperatur  $t_1$  in Abhängigkeit vom Quadrat der Luftgeschwindigkeit  $w$  im Windkanal aufgetragen. Versuche mit verschiedenen dicken Platten (3 bis 8 mm Dicke). Die Temperatur auf der Plattenoberfläche wird mit Thermoelementen an der Vorder- und an der Hinterkante der Platte gemessen. Die Theorie stimmt mit der Messung gut überein für die Temperatur an der vorderen (der Strömung zugerichteten) Kante der Platte. Bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten mit Annäherung an die Schallgeschwindigkeit wird die Theorie ungültig, was auf Entstehen von Stoßwellen zurückgeführt wird. Die Funktion  $\delta t = f(w^2)$  zeigt dabei gewisse Unregelmäßigkeiten. Weitere Versuche entsprechender Art wurden mit einem Stab mit Stromlinienquerschnitt ausgeführt (Propellerblatt); auch hierauf läßt sich Pohlhausens Theorie anwenden; doch genügen die Versuche noch nicht. Als Ergebnis findet der Verf., daß die Temperatur eines strömenden Stoffes am besten mit einer dünnen ebenen Platte gemessen wird, wenn sich die Meßstelle (Thermoelement) da befindet, wo die Strömung noch eine laminare Grenzschicht hat.

Fritz.

**J. I. Shell.** Die Wärmeübergangszahl von Kugelflächen bei natürlicher Konvektion. Bull. Acad. Serbe (A) 1938, S. 189—194, Nr. 4. (Univ. Beograd.) Verf. berechnet theoretisch die Wärmeübergangszahl von einer frei aufgehängten geheizten Kugel an Luft bei natürlicher Konvektion. Dabei macht er die gleichen Voraussetzungen (dünne laminare Grenzschicht usw.), wie E. Schmidt und K. Jodlbaur bzw. R. Hermann, für Platte und Zylinder unter Anlehnung an die Prandtlsche Grenzschichttheorie eingeführt haben. Die Lösung der Differentialgleichung ergibt für die mittlere Wärmeübergangszahl  $\alpha_m$  der Kugel die Beziehung  $\alpha_m d_0 / \lambda = Nu = 0,429 (Gr)^{0,25}$ , (1), worin  $d_0$  der Durchmesser der Kugel,  $\lambda$  die Wärmeleitfähigkeit der Luft,  $Nu$  die Nußeltsche,  $Gr$  die Grashofsche Kenngröße. Gleichung (1) kann auch geschrieben werden (unter der sehr rohen Annahme konstanter Stoffwerte, wahrscheinlich für normale Temperatur berechnet):  $\alpha_m = 3,5 [(T_1 - T_0) / T_0 \cdot r_0]^{1/4} \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^{\circ}\text{C}$ , (2), wenn



$T_0$  (°K) die Lufttemperatur in genügender Entfernung,  $T_1$  die konstante Oberflächentemperatur,  $r_0$  der Halbmesser der Kugel ist. Verf. prüft dieses Ergebnis experimentell mit Hilfe von Abkühlungsversuchen an einer frei aufgehängten Messingkugel von 100 mm Durchmesser nach, Anfangstemperatur 650° C. Für  $(T_1 - T_0) > 10^0$  bzw.  $Gr > 1,1 \cdot 10^6$  sollen die Versuche gut mit der theoretischen Berechnung, d. h. mit Gleichung (1) und (2), übereinstimmen. *Fritz.*

**G. Heidtkamp.** Elektrischer  $\text{CO}_2$ -Messer mit stabförmigen Heizelementen. AEG Mitt. 1938, S. 562—565, Nr. 12. Die üblichen nach dem Wärmeleitungsprinzip arbeitenden  $\text{CO}_2$ -Messer für Rauchgas haben 2 (oder 4) Kammern, in welchen je ein Platindraht ausgespannt ist, der elektrisch beheizt wird. Wird durch die einen Kammern Luft, durch die anderen das auf seinen  $\text{CO}_2$ -Gehalt zu prüfende Rauchgas geschickt, so nehmen die Platindrähte verschiedene Temperaturen an, infolge der verschiedenen Wärmeleitfähigkeit der verglichenen Gase. Der Widerstandsunterschied der Platindrähte wird in einer Brücke gemessen und ist ein Maß für den  $\text{CO}_2$ -Gehalt. An Stelle der frei im Gas ausgespannten Platinheizdrähte, welche ihren Widerstand durch chemische Beeinflussung leicht ändern, beschreibt der Verf. eine verbesserte Ausführung, wobei als Heizelemente dünne Sintertonerdestäbe dienen, in deren Achse sich ein Heizdraht — nun völlig geschützt und isoliert — befindet. Anordnung, Einbau und Schaltung dieser neuen  $\text{CO}_2$ -Meßgeräte werden ausführlich beschrieben, ebenso die für den Betrieb wichtigen Eigenschaften (Temperaturverteilung, Anzeigeverzögerung, Anforderungen an die Genauigkeit). Der Meßbereich beträgt für Rauchgase 0 bis 20 %  $\text{CO}_2$ . Dem  $\text{CO}_2$ -Messer kann ein  $\text{CO} + \text{H}_2$ -Messer vorgeschaltet werden. *Fritz.*

#### 4. Aufbau der Materie

**L. S. Ornstein, J. M. W. Milatz, H. ten Kate and M. Miesowicz.** The conditions for the quantitative operation of a Geiger-Müller counter for  $\beta$ -rays. The ionising power of  $\beta$ -rays as a function of their velocity. Proc. Amsterdam 41, 1055—1057, 1938, Nr. 10. (Phys. Inst. Univ. Utrecht.) Für Elektronen einer bestimmten Geschwindigkeit wird die Ansprechwahrscheinlichkeit eines Zählrohrs bei veränderlichem Druck  $p$  untersucht. Für die Zahl der Impulse in der Zeiteinheit ergibt sich mit sehr guter Annäherung  $N(p) = N(\infty) (1 - e^{-\alpha p})$ , falls das Auflösungsvermögen der Apparatur groß genug ist. Diese Formel läßt sich auch theoretisch plausibel machen.  $\alpha$  hängt mit der Ionisierungswahrscheinlichkeit pro cm Weg zusammen und ist im übrigen eine Apparatenkonstante. Sie wurde in ihrer Abhängigkeit von der Elektronengeschwindigkeit experimentell bestimmt. *Meixner.*

**H. Reddemann.** Untersuchungen mit schnellen Neutronen. I. Künstliche Neutronenquelle und Ausbeute an  $\text{D} + \text{D}$ -Neutronen. ZS. f. Phys. 110, 373—388, 1938, Nr. 5/6. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Chem. Berlin-Dahlem.) Eine Anlage zur Erzeugung schneller Deutonen mit Energien zwischen 100 und 200 kV, bestehend aus einem Kanalstrahlrohr und einer Nachbeschleunigungsstufe, wird beschrieben. Bei einem Kanalstrahlstrom von 10 mA wird ein Deutonenstrom von 100  $\mu\text{A}$  erhalten, der unter Verwendung der  $\text{D} + \text{D}$ -Reaktion zur Neutronenerzeugung benutzt wird. Verschiedene Auffänger aus  $\text{D}_2\text{O}$ -Eis, „schwerem“ Paraffin,  $\text{ND}_2\text{Cl}$ , metallischem Kupfer und Palladium, Absorptionskohle und  $\text{D}_2\text{O} + \text{P}_2\text{O}_5$  werden in bezug auf ihre relativen Neutronenausbeuten untersucht. Die absolute Neutronenausbeute des  $\text{D} + \text{D}$ -Prozesses wird

ermittelt durch Vergleich mit einer Rn-Be-Neutronenquelle, deren Neutronenausbeute als bekannt vorausgesetzt wird. Als Maß für die Neutronenintensitäten der beiden Quellen diente hierbei die in Ag durch in Paraffin verlangsamte Neutronen erzeugte Aktivität (2,5 min-Körper). Die ermittelten Absolutausbeuten liegen 41 % höher wie die Werte von Ladenburg und Kanner (vgl. diese Ber. 19, 529, 1938). Schließlich wird aus den Ausbeutemessungen verschiedener Autoren der Wirkungsquerschnitt für den D + D-Prozeß im Energiebereich zwischen 100 und 1000 kV berechnet. *Jaeckel.*

**Ralph H. V. M. Dawton.** The integration of large numbers of X-ray crystal reflections. Proc. Phys. Soc. 50, 919—925, 1938, Nr. 6 (Nr. 282). Bei der Röntgenfeinstrukturuntersuchung insbesondere von hochmolekularen Stoffen sieht man sich oft vor die Aufgabe gestellt, eine große Anzahl von Interferenzen nach ihrer Intensität auszuwerten. Hierzu wird von dem Originalfilm ein Negativfilm hergestellt, dessen Durchlässigkeit an den Interferenzlinien für das Licht einer Photometerlampe ein schnell auswertbares Maß für die Interferenzintensität liefert. Ausführung der Versuche und Grenzen der Methode werden mitgeteilt. *Nitka.*

**P. A. Thiessen und C. Stüber.** Die Verwendung des Agfacolor-Neufilmes bei Mikroaufnahmen im polarisierten Licht. (Ein Beitrag zur optischen Festlegung der Umwandlung langkettiger kristallisierter Fettsäuren.) ZS. f. angew. Photogr. 1, 2—9, 1939, Nr. 1. (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem.) [S. 1000.] *Dede.*

**Raymond T. Birge.** The present status of the value of  $e/m$ . Phys. Rev. (2) 54, 972—973, 1938, Nr. 11. (Univ. Berkeley, Calif.) 1929 gab der Verf. zwei Werte von  $e/m$  an, einen spektroskopischen Wert  $(1,761 \pm 0,001) \cdot 10^7$  el. magn. Einh. und einen Ablenkungswert  $1,769 \pm 0,002$ . In 1932 wurden alle Bestimmungen in dem neuen Wert  $1,759 \pm 0,001$  vereinigt. 1936 berechnete der Verf. auf Grund der neuen Messungen den Wert  $1,757\,62 \pm 0,000\,26$ . Später wurde bekannt, daß die bei der Berechnung dieser Zahl benutzten Messungen nur vorläufige waren, und daß der wahrscheinliche Fehler mit einem Faktor 3 multipliziert werden mußte. Zur Zeit sind 10 Präzisionsbestimmungen von  $e/m$  bekannt, 6 spektroskopische nach vier verschiedenen Methoden, und 4 Ablenkungsmessungen nach drei verschiedenen Methoden. Der Unterschied zwischen den Ergebnissen dieser beiden Hauptgruppen ist jetzt 0,0006 und genau gleich der zu erwartenden mittleren Abweichung, die aus den wahrscheinlichen Fehlern berechnet wird. Der endliche Mittelwert wird dann  $1,759\,09 \pm 0,000\,24$ . Die 6 spektroskopischen Bestimmungen geben das gewogene Mittel  $1,758\,95 \pm 0,000\,33$ , während die 4 nicht spektroskopischen Bestimmungen den Wert  $1,759\,55 \pm 0,000\,33$  geben. Das nicht gewogene Mittel sämtlicher Messungen ist 1,758 90. Als wahrscheinlichsten Wert von  $e/m$  schlägt Verf.  $(1,7591 \pm 0,0002) \cdot 10^7$  el. magn. Einh. vor. *Holtmark.*

**S. Tomonaga.** Innere Reibung und Wärmeleitfähigkeit der Kernmaterie. ZS. f. Phys. 110, 573—604, 1938, Nr. 9/10. (Leipzig.) Unter Benutzung des Verfahrens von Uehling und Uhlenbeck (diese Ber. 14, 1217, 1933) gibt Verf. eine kinetische Theorie eines Kerngases, das aus vier Gasarten, nämlich Protonen und Neutronen mit positivem bzw. negativem Spin mit einer für alle vier gleichen Dichte und gleichen Verteilungsfunktion bestehend gedacht wird. Nach Ausdehnung des Verfahrens auch auf stark entartete Gase kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß die Wärmeleitung für tiefe Temperaturen  $\kappa = 7/48 \pi \sqrt{2} \cdot E_0^{3/2} / \sqrt{m} T Q_1 \approx 1/3 \cdot \rho C_v \cdot \bar{v} \lambda$  ist, worin  $E_0$  die Fermische Maximalenergie bedeutet,  $Q_1 = 2,17 \cdot 10^{-20}$  cm<sup>2</sup> den effektiven Stoßquerschnitt,

$\rho$  die Dichte,  $C_v$  die spezifische Wärme,  $\bar{v}$  die mittlere Geschwindigkeit und  $\lambda$  die mittlere freie Weglänge bedeutet. Für die Zähigkeit erhält der Verf.  $\eta = 4/15 \pi^3 \sqrt{2} \cdot \sqrt{m} E_0^{5/2} / (k T)^2 \cdot Q_2$  mit  $Q_2 = 1,06 \cdot 10^{-26} \text{ cm}^2$ . Diese Zähigkeit ist so groß, daß der Atomkern fast keiner Schallschwingung (Massenbewegung) fähig ist; der Kern kann seine Energie daher nur in Form von Wärme behalten. Andererseits geht auch, infolge der starken Wärmeleitung, der Wärmeausgleich in meist vernachlässigbar kurzer Zeit vonstatten (Ausnahme: Starke lokale Erhitzung bei Stoß mit energiereichem Koruskel). — Im Anhang die numerische Berechnung von  $Q_1$  und  $Q_2$ .

Riewe.

**E. C. G. Stueckelberg.** Rigorous theory of interaction between nuclear particles. Phys. Rev. (2) 54, 889—892, 1938, Nr. 11. (Inst. Phys. Univ. Genève.) Die statische Wechselwirkung zwischen Elementarteilchen (Kernkräfte) läßt sich aus der Hamiltonfunktion für die Feldgleichungen in einfacher Weise durch eine Berührungstransformation gewinnen. Bei der Quantisierung treten divergente Terme in Erscheinung. Die Entwicklung der Wechselwirkung nach Potenzen der Elementarladung wird diskutiert.

Meirner.

**Rudolf Jaekel.** Über die Neutronenresonanzniveaus von Iridium und Rhodium und die gegenseitige Überdeckung ihrer Resonanzgebiete. ZS. f. Phys. 110, 330—333, 1938, Nr. 5/6. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Chem. Berlin-Dahlem.) Es wird gezeigt, daß die Resonanzneutronen, die zur Bildung des 68 Tage-Körpers in Ir durch Einfangung langsamer Neutronen führen, durch einen Ir-Absorber von  $0,11 \text{ g/cm}^2$  sehr stark und durch einen Rh-Absorber von  $0,12 \text{ g/cm}^2$  praktisch nicht geschwächt werden, während beide Absorber die Intensität der Resonanzneutronen für den Ir-19,5 Std.-Körper praktisch in gleicher Weise reduzieren. Daraus folgt, daß der 19,5 Std.-Körper und der 68 Tage-Körper nicht durch Einfangung in dasselbe Resonanzniveau gebildet werden.

Jaekel.

**Josef Mattauch.** Die Substandards in der Massenspektrographie. ZS. f. techn. Phys. 19, 578—582, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 892—896, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 129, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (I. u. II. Phys. Inst. Univ. Wien.) Die Isotopengewichte der Elemente  $^1\text{H}$ ,  $^2\text{D}$  und  $^{12}\text{C}$ , die in der Form von Kohlenwasserstoffen die Bezugslinien der Massenspektrographie liefern, werden in einem Massenspektrographen mit großem Auflösungsvermögen neu bestimmt; die Massen von  $^{14}\text{N}$ ,  $^{20}\text{Ne}$  und  $^{40}\text{Ar}$  werden angegeben. Die Ergebnisse werden mit den Werten von Bainbridge und Jordan und von Aston verglichen:

	Mattauch	Bainbridge	Aston
$^1\text{H}$	$1,008\,132 \pm 0, (5) 38$	$1,008\,13 \pm 0, (4) 17$	$1,008\,12 \pm 0, (3) 4$
$^2\text{D}$	$2,014\,726 \pm 0, (5) 74$	$2,014\,73 \pm 0, (4) 2$	$2,014\,71 \pm 0, (3) 7$
$^{12}\text{C}$	$12,003\,876 \pm 0, (4) 32$	$12,003\,98 \pm 0, (4) 9$	$12,003\,55 \pm 0, (3) 15$
$^{14}\text{N}$	$14,007\,56 \pm 0, (4) 40$	$14,007\,50 \pm 0, (4) 8$	$14,007\,3 \pm 0, (3) 4$
$^{20}\text{Ne}$	$19,998\,96 \pm 0, (4) 66$	$19,998\,81 \pm 0, (3) 11$	$19,998\,6 \pm 0, (3) 6$
$^{40}\text{Ar}$	$39,975\,64 \pm 0, (3) 153$	$39,975\,04 \pm 0, (3) 26$	$39,975\,4 \pm 0,001\,4$

Den Wert für  $^{12}\text{C}$  von Aston hält der Verf. für wahrscheinlich zu klein.

Westmeyer.

**E. F. M. van der Held.** The value of  $G^2 M^2$  in the theory of the  $\beta$ -spectra. Proc. Amsterdam 41, 1094—1095, 1938, Nr. 10. (Phys. Lab. Univ. Utrecht.) Kurze Wiedergabe von Überlegungen zur Theorie des  $\beta$ -Zerfalls. Eine ausführliche Veröffentlichung soll demnächst erfolgen.

Meirner.

**E. E. Widdowson.** The relation between range and energy for the upper limits of  $\beta$ -ray spectra. Proc. Phys. Soc. 51, 19—25, 1939, Nr. 1



(Nr. 283). (Univ. Coll. Hull.) Es wird die empirische Beziehung  $R = 0.46 E_k - 0.226$  für den Zusammenhang zwischen der Maximalreichweite  $R$  der  $\beta$ -Strahlen in  $g/cm^2$  und der nach Konopinski-Uhlenbeck gewonnenen oberen Grenzernergie eines kontinuierlichen  $\beta$ -Spektrums aufgestellt und an einer Reihe von  $\beta$ -Strahlern geprüft. 9 von 14 Elementen genügen der Beziehung, während bei den übrigen die experimentellen Werte ungenau sein sollen. Die Beziehung fordert konstanten Energieverlust der  $\beta$ -Strahlen in dem untersuchten Energiebereich von etwa 1 bis 3 MeV. Dies wird theoretisch verständlich gemacht. Fünfe

S. C. Curran, P. I. Dee and V. Petržílka. The excitation of  $\gamma$ -radiation in processes of proton capture by light elements. Proc. Roy. Soc. London (A) 169, 269—289, 1938, Nr. 937. (St. John's Coll.; Sidney Sussex Coll.) Es wird die  $\gamma$ -Strahlung der  $(p, \gamma)$ -Prozesse bei Be, B, C, F in Abhängigkeit von der Energie der Protonen in einem Bereich von  $0.1 \cdot 10^6$  e-V untersucht. Zur Messung der Intensität und Energie der  $\gamma$ -Strahlen werden die in einer Al-Platte ausgelösten Elektronen mit zwei Zählrohren in Koinzidenzschaltung gezählt. Zur Energiebestimmung werden zwischen die Zählrohre Al-Absorber verschiedener Dicke gebracht und der Endpunkt der Absorptionskurve ermittelt. Dieser ergibt nach einer mitgeteilten Eichkurve die maximalen  $\gamma$ -Energien. Die Anregungskurven zeigen folgende Resonanzspitzen: Be: 350, 670 kV; B: 180, 650, 850, 950 kV;  $^{12}C$ : 480 kV;  $^{13}C$ : 570 kV; F: 330, 470, 590, 670, 860, 920 kV. Bei Be und B ist ein kontinuierlicher Untergrund vorhanden. Die Ausbeuten sind für den Prozeß  $^{12}C(p, \gamma)^{13}N$   $2.5 \cdot 10^{-10}$  Quanten/Proton, für  $^{13}C(p, \gamma)^{14}N$   $6.2 \cdot 10^{-9}$  Quanten/Proton, abgeschätzt aus der Menge des entstehenden radioaktiven  $^{13}N$ . Das aktive  $^{14}C$  aus dem Prozeß  $^{10}B(p, \gamma)^{14}C$  wurde nicht gefunden. Westmeyer.

J. Surugue. Sur le rayonnement  $\gamma$  du radioactinium. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 439, 1938, Nr. 10. (Vgl. auch diese Ber. 19, 697, 1938.) In einer früheren Untersuchung machte der Verf. Mitteilungen über die Energien der  $\gamma$ -Strahlen, wie sie aus dem Studium der  $\beta$ -Strahlen aus innerer Umwandlung im Radioaktinium und seinen Folgeprodukten ermittelt worden waren. In der Zwischenzeit ist eine Mitteilung von Frilley erschienen, der aus Beugungsversuchen von  $\gamma$ -Strahlen an einem Kristall auf eine  $\gamma$ -Strahlung von 240 kV geschlossen hatte; diese Strahlung stimmt energiemäßig sehr gut mit zwei von dem Verf. in seiner früheren Arbeit angegebenen Strahlen überein. Der Verf. macht noch eine kurze Bemerkung über eine mögliche Zuordnung der Strahlen. Nitka.

H. Schüler und H. Korsching. Magnetische Momente von  $^{171,173}Yb$  und Isotopenverschiebung beim Yb I. ZS. f. Phys. 111, 386—390, 1938, Nr. 5/6. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) Aus den von den Verff. und I. Roig (diese Ber. S. 739) gegebenen H. F. S.-Untersuchungen einiger Yb I-Linien lassen sich nach Breit und Wills die Aufspaltungsanteile des  $s$ - und  $p$ -Elektrons unter Berücksichtigung der Kopplung aus den Aufspaltungsfaktoren der Terme  $6s6p^3P_1$  und  $6s6p^3P_2$  berechnen und hieraus das magnetische Moment. Hierfür ergibt sich bei  $^{173}Yb$  aus  $a(6s) : \mu = -0.5$  K. M., aus  $a(6p_{3/2}) : \mu = -0.9$  K. M., und nach einer Abschätzung aus der Aufspaltung von  $6s7s^3S_1 : \mu = -0.6$  K. M. Als Mittelwert geben die Verff. an:  $\mu = -0.6_5$  K. M. Das magnetische Moment von  $^{171}Yb$  ergibt sich aus dem Verhältnis der Gesamtaufspaltungen:  $\mu(^{173}Yb)/\mu(^{171}Yb) = 1.4$  zu  $\mu(Yb 171) = +0.45$  K. M. (regelrechte Termelage). Beide Isotopen sind Kerne mit ungerader Neutronenzahl. Die gemessenen Werte lassen sich in das entsprechende Diagramm für  $\mu = f(I)$  einordnen. An Hand der Diagramme für ungerades Proton bzw. Neutron zeigen die Verff., daß die Wechselwirkung zwischen Rumpf und ungeradem Teilchen, d. h. die Abweichung vom Ein-Teilchenmodell für Proton und Neutron ungefähr gleich groß ist. — An  $\lambda 5556$  ( $6s^2^1S_0 - 6s6p^3P_1$

wurde eine Isotopieverschiebung gemessen, die für zwei aufeinanderfolgende gerade Isotope etwa  $30 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$  beträgt.

Heyden.

**H. Schüler und J. Roig.** Über die Momente und das Häufigkeitsverhältnis der Atomkerne von  $^{171}_{70}\text{Yb}$  und  $^{173}_{70}\text{Yb}$ . Naturwissensch. 26, 495, 1938, Nr. 30. (Kaiser Wilh.-Inst. f. Phys. Berlin-Dahlem.) Aus der Feinstruktur der Yb-Linien wurden die mechanischen Momente von  $^{171}_{70}\text{Yb}$  zu  $1/2$  und von  $^{173}_{70}\text{Yb}$  zu  $3/2$  bestimmt. Die mechanischen Momente der Yb-Isotope unterscheiden sich also auffallenderweise um zwei Einheiten. Das Häufigkeitsverhältnis  $^{173}\text{Yb}$  wurde zu 1,13 bestimmt, während Aston 1.89 angegeben hat. Das magnetische Moment von  $^{171}_{70}\text{Yb}$  ist positiv und etwa so groß wie das von  $^{199}_{80}\text{Hg}$ ; das von  $^{173}_{70}\text{Yb}$  ist negativ.  $^{173}_{70}\text{Yb}$  hat ein großes positives Quadrupolmoment.

Johannsen.

**S. Millman, P. Kusch and I. I. Rabi.** The nuclear magnetic moment of  $^{14}\text{N}$ . Phys. Rev. (2) 54, 968, 1938, Nr. 11. (Columbia Univ. N. Y.) Das mechanische Kernmoment von  $^{14}\text{N}$  ist aus den Bandenspektren zu  $I = 1$  bestimmt, für das magnetische wird aus den nicht aufgespaltenen Atomlinien als obere Grenze 0,2 K. M. angegeben. Zur Bestimmung des magnetischen Momentes aus der Molekularstrahlmethode (Rabi, Zacharias, Millman und Kusch, diese Ber. 19, 1708, 1938) benutzten die Verff. die Moleküle NaCN, KCN und RbCN. Außer dem Alkali-Resonanzminimum wird ein für alle drei Moleküle gemeinsames gefunden. Die Prüfung über einen Feldbereich von 2100 bis 4400 Gauß ergibt eine sehr genaue Übereinstimmung zwischen dem an NaCN und KCN für das magnetische Moment gefundenen Wert, eine weniger genaue an dem von RbCN. Aus dieser Tatsache schließen die Verff., daß das gemessene Moment  $^{14}\text{N}$  zuzuordnen ist, da das magnetische Moment von  $^{12}\text{C}$  den Wert Null hat, ( $^{13}\text{C}$  ist zu selten) und andererseits der hier gefundene Wert zu klein ist, um dem Molekül zugeordnet zu werden. Die Verff. geben als magnetisches Moment von  $^{14}\text{N}$ :  $\mu = 0,400 \pm 0,002$  K. M. an.

Heyden.

**R. W. Wood and G. H. Dieke.** The nuclear spin of  $^{15}\text{N}$ . Journ. Chem. Phys. 6, 908, 1938, Nr. 12. (Johns Hopkins Univ. Baltimore, Maryland.) Die Verff. untersuchen die negativen Stickstoffbanden ( $\text{N}_2^+$ ), hergestellt aus schwerem Ammoniak — von Urey auf 36 %  $^{15}\text{N}$  angereichert —, in der zweiten Ordnung eines großen Gitters, insbesondere den P-Zweig der 1—0-Bande bei  $23582,3 \text{ Å}$  für  $^{14}\text{N}—^{14}\text{N}$  und  $23592,5 \text{ Å}$  für  $^{15}\text{N}—^{15}\text{N}$ . Aus dem Intensitätswechsel der  $^{15}\text{N}—^{15}\text{N}$ -Linien wird das mechanische Kernmoment von  $^{15}\text{N}$  bestimmt zu  $I(^{15}\text{N}) = 1/2$ . — [Dieses Ergebnis bestätigt das von H. Krüger (diese Ber. 19, 2406, 1938) gefundene, das die Autoren offenbar übersehen haben. Anm. d. Ref.]

Heyden.

**Luis W. Alvarez.** The capture of orbital electrons by nuclei. Phys. Rev. (2) 54, 486—497, 1938, Nr. 7. (Radiation Lab. Univ. Berkeley, Calif.) Verf. hat als erster einen Fall mit positivem Ergebnis für den Prozeß der Umwandlung eines radioaktiven Elements mit der Kernladungszahl  $Z$  in ein Element mit  $Z - 1$  durch Einfangung eines Elektrons der K-Schale untersucht. Er konnte zeigen, daß bei der Bestrahlung von Titan mit Deutonen ein radioaktives Element entsteht, das bei seinem Zerfall die  $\text{TiK}_\alpha$ -Strahlung aussendet. Er weist jetzt darauf hin, daß das Auftreten der charakteristischen Ti-Strahlung noch kein eindeutiger Beweis für eine Elektroneneinfangungsumwandlung ist, da die K-Strahlung ja auch durch innere Umwandlung von  $\gamma$ -Strahlen angeregt sein könnte. — Für die Umwandlung von  $^{67}\text{Ga}$ , das bei der Bestrahlung von Zn mit Deutonen,  $\alpha$ -Teilchen und Protonen entsteht, kann er aber das Vorliegen einer Elektroneneinfangungsumwandlung weitgehend sicherstellen.  $^{67}\text{Ga}$  sendet bei seinem Zerfall mit einer Halbwertszeit von 83 Std. zwei  $\gamma$ -Linien mit 100 und 250 kV, die Zn K-Strahlung und zwei  $\beta$ -Linien

mit 90 und etwa 99 kV, die von einer inneren Umwandlung der 100 kV- $\gamma$ -Strahlung herrühren, aus. Dagegen emittiert  $^{67}\text{Ga}$  im Gegensatz zu dem oben besprochenen Fall des durch Deutonenbestrahlung aktivierten Titans keine Positronen. -- Schließlich gibt der Verf. eine Zusammenstellung der von anderen Autoren beobachteten Prozesse, die für das Vorhandensein einer Elektroneneinfangungsumwandlung sprechen.

*Jaeckel*

**H. Neuert.** Über die Winkelverteilung der Protonen der Umwandlung  $\text{D} + \text{D} = {}^3\text{H} + p$  und der Umwandlung  $\text{B}^{11} + p = \text{Be}^8 + \alpha$ . Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 129, 1938, Nr. 3.

**H. Neuert.** Über die Winkelverteilung der Kerntrümmer der Umwandlungen  $\text{D} + \text{D} = {}^3\text{H} + p$  und  $\text{B}^{11} + p = \text{Be}^8 + \alpha$ . ZS. f. techn. Phys. 19, 576–578, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 890–892, 1938, Nr. 23/24. (14. D. Phys. u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys. Inst. Univ. Köln.) Die Winkelverteilung wird in Abhängigkeit von der Energie der stoßenden Teilchen in einem Spannungsbereich von 40 bis 200 kV untersucht. Das Verhältnis  $N_{10}/N_{90}$  der unter 10 bzw. 90° gegen die Kanalstrahlrichtung emittierten Teilchen steigt für beide Prozesse mit der Spannung. Nach einer Theorie von Reinsberg werden die Anteile der stoßenden Teilchen mit verschiedenen Drehimpulsen ( $s$ - und  $p$ -Einfangung) gesondert angegeben.

*Westmeyer*

**Martin Ferber.** Méthode d'étude de séries statistiques du type exponentiel application à la radioactivité. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 337–344, 1938, Nr. 8. (Inst. phys. atom. Lyon.)

*Riewe*

**Irène Curie et Paul Savitch.** Sur les radioéléments formés dans l'uranium irradié par les neutrons. II. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 355–359, 1938, Nr. 9. (Inst. Radium Lab. Curie.) Bei der Bestrahlung von Uran mit schnellen und langsamen Neutronen entstehen zwei künstlich radioaktive Körper von 16 min und 3,5 Std. Halbwertszeit, deren  $\beta$ -Strahlung im Gegensatz zu der Strahlung der Transurane von längerer Halbwertszeit noch durch eine Folie von 0,73 g/cm<sup>2</sup> Kupfer hindurch beobachtbar ist. Der 3,5 Std.-Körper verhält sich chemisch ähnlich wie Lanthan. Er läßt sich vom Uran, den Transuranen, vom Thorium und Cer trennen. Durch Fraktionierung gelingt seine Trennung vom Actinium. Er sendet eine  $\beta$ -Strahlung mit einer oberen Grenze von 3,6 bis  $3,9 \cdot 10^6$  e-V. aus, die höchstens zu einigen Prozent aus Positronen besteht. Der 16 min.-Körper hat ein  $\beta$ -Kontinuum mit einer Grenzenergie von 4,5 bis  $4,8 \cdot 10^6$  e-V. Das Verhältnis der Anfangsaktivitäten von 16 min und 3,5 Std.-Körper läßt sich nicht durch Variation der Bestrahlungsbedingungen (Cd- oder B-Absorber) bei der Aktivierung verändern. Eine Zuordnung der beobachteten Körper zu einer bestimmten Stelle des periodischen Systems bzw. in eine der drei bekannten Zerfallsreihen der Transurane gelingt noch nicht.

*Jaeckel*

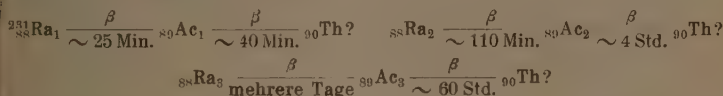
**O. Hahn und F. Strassmann.** Über den Nachweis und das Verhalten der bei der Bestrahlung des Urans mittels Neutronen entstehenden Erdalkalimetalle. Naturwissensch. 27, 11–15, 1938, Nr. 1. (Kaiser Wilhelm-Inst. Berlin-Dahlem.) Verff. untersuchen die bei der Bestrahlung von Uran mit Neutronen auftretenden  $\beta$ -aktiven Elemente. Auf Grund des chemischen Verhaltens kann die Aktivität nur von Ra oder Ba herrühren. Es werden die in einer früheren Mitteilung angegebenen drei Isomeren „Radiumisotope“ Ra II, Ra III, Ra IV bestätigt und die Halbwertszeiten zu  $14 \pm 2$  min,  $86 \pm 6$  min und 250 bis 300 Std. bestimmt. Ein weiteres Radiumisotop Ra I mit einer Halbwertszeit  $> 1$  min wird vermutet. Die bei dem Zerfall des Ra entstehenden Ac-Isotope, Ac II, Ac III, Ac IV und Ac I zerfallen mit den Halbwertszeiten 25 Std.



mehrere Tage, < 40 Std. und < 30 min in Th. Eine weitere Untersuchung der „Ra-Isotope“ durch fraktionierte Kristallisation und Fällung ergab, daß diese sich chemisch nicht wie Ra, sondern wie Ba verhalten, ebenso verhielt sich ein rein abgechiedenes Ac II chemisch nicht wie Ac. Danach müßten diese Elemente nicht mit Ra, Ac, Th, sondern mit Ba, La, Ce bezeichnet werden. Es wird darauf hingewiesen, daß noch nicht geprüft worden ist, ob nicht die Transurane mit Ma, Ru, Rh, Pd chemisch gleich sind.

*Westmeyer.*

**O. Hahn und F. Strassmann.** Über die Entstehung von Radium-isotopen aus Uran durch Bestrahlen mit schnellen und verlangsamen Neutronen. Naturwissensch. 26, 755–756, 1938, Nr. 46. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Chem. Berlin-Dahlem.) Nach den Untersuchungen von Hahn, Meitner und Strassmann (vgl. diese Ber. 18, 2070, 1937) entstehen bei der Bestrahlung von Uran mit Neutronen drei isomere Zerfallszeiten von Transuranen. Darüber hinaus haben Curie und Savitsch (vgl. vorstehendes Ref.) einen 3,5 Std.-Körper nachgewiesen, der sich chemisch ähnlich verhält wie Lanthan und dessen eindeutige Zuordnung zu den drei obengenannten isomeren Zerfallsreihen noch nicht in befriedigender Weise möglich war. Verff. zeigen nun, daß bei der Bestrahlung von Uran mit Neutronen außer den Transuranreihen auch drei isomere Radiumisotope entstehen, die sich unter Emission von Elektronen in drei  $\beta$ -aktive isomere Actiniumisotope umwandeln. Das Ergebnis ihrer Untersuchung fassen sie in folgendem Zerfallsschema zusammen:



Sie vermuten, daß der 3,5 Std.-Körper von Curie und Savitsch ein Gemisch der hier beobachteten Körper ist.

*Jaeckel.*

**Otto Hahn.** Betrifft die Tabelle der chemischen Elemente und natürlichen Atomarten nach dem Stande der Isotopen- und Kernforschung. Ber. D. Chem. Ges. (A) 72, 1, 1939, Nr. 1. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Chem. Berlin-Dahlem.)

*Dede.*

**J. J. Livingood and G. T. Seaborg.** Long period radioactive zinc. Phys. Rev. (2) 51, 239, 1938, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radiat. Lab. Univ. Calif.) Ein chemisch identifiziertes Zn-Isotop  ${}^{65}\text{Zn}$  mit der Halbwertszeit 7 Monate wurde bei Bestrahlung von Zn mit 8 MeV-Deuteronen entdeckt. Das Isotop emittiert Positronen, Elektronen und starke  $\gamma$ -Strahlung. Es ist anzunehmen, daß das Isotop mit dem kürzlich (Barnes and Valley, Bull. Ann. Phys. Soc. 13, 40, 1938, Nr. 2; auch diese Ber. 19, 2405, 1938) bei Bestrahlung von Kupfer mit Protonen gefundenen Isotop übereinstimmt.

*Johannsen.*

**E. Segré and G. T. Seaborg.** Nuclear isomerism in element 43. Phys. Rev. (2) 54, 772, 1938, Nr. 9. (Rad. Lab. Dep. Phys. Univ. Calif. Berkeley.) Bei der Bestrahlung von Molybdän mit Deutonen oder langsamen Neutronen entsteht ein Molybdänisotop mit einer Halbwertszeit von 65 Stunden, das unter Emission von negativen Elektronen in ein Isotop des Elements 43 mit einer Halbwertszeit von 6 Stunden zerfällt. Letzteres emittiert eine  $\beta$ -Linie von 110 kV, die  $K \alpha$ -Linie von  ${}_{43}\text{Ms}$  und eine  $\gamma$ -Strahlung. Zur Deutung wird angenommen, daß die  $\gamma$ -Strahlung beim Übergang eines angeregten Zustandes von  ${}_{43}\text{Ms}$  in den Grundzustand ausgesandt wird und das die Elektronen durch innere Umwandlung der  $\gamma$ -Strahlung entstehen.

*Jaeckel.*

**Alfred O. Nier.** The isotopic constitution of strontium, barium, bismuth, thallium and mercury. Phys. Rev. (2) 54, 275—278, 1938. Nr. 4. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.) Bei der systematischen Suche nach unbekannten, seltenen Isotopen wurden für folgende Isotope obere Grenzen der relativen Häufigkeiten angegeben:  $^{92}\text{Sr}$ ,  $^{91}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{1/300\,000}$ ,  $^{89}\text{Sr}$   $^{1/100\,000}$ ,  $^{85}\text{Sr}$   $^{1/50\,000}$ ,  $^{82}\text{Sr}$   $^{1/100\,000}$ ,  $^{81}\text{Sr}$ ,  $^{80}\text{Sr}$   $^{1/20\,000}$ , bezogen auf  $^{88}\text{Sr}$ ;  $^{142}\text{Ba}$   $^{1/200\,000}$ ,  $^{141}\text{Ba}$ ,  $^{140}\text{Ba}$   $^{1/100\,000}$ ;  $^{139}\text{Ba}$   $^{1/35\,000}$ ,  $^{133}\text{Ba}$ ,  $^{131}\text{Ba}$ ,  $^{129}\text{Ba}$ ,  $^{128}\text{Ba}$   $^{1/1\,000\,000}$  bezogen auf  $^{138}\text{Ba}$ ;  $^{213}\text{Bi}$ ,  $^{212}\text{Bi}$ ,  $^{211}\text{Bi}$   $^{1/100\,000}$ ,  $^{210}\text{Bi}$ ,  $^{208}\text{Bi}$   $^{1/50\,000}$ ,  $^{207}\text{Bi}$ ,  $^{206}\text{Bi}$ ,  $^{205}\text{Bi}$   $^{1/100\,000}$  bezogen auf  $^{209}\text{Bi}$ ;  $^{209}\text{Tl}$ ,  $^{208}\text{Tl}$ ,  $^{207}\text{Tl}$ ,  $^{206}\text{Tl}$   $^{1/50\,000}$ ,  $^{204}\text{Tl}$ ,  $^{202}\text{Tl}$   $^{1/30\,000}$ ,  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{200}\text{Tl}$ ,  $^{199}\text{Tl}$   $^{1/50\,000}$  bezogen auf  $^{205}\text{Tl}$ ;  $^{203}\text{Hg}$   $^{1/50\,000}$  bezogen auf  $^{202}\text{Hg}$  (Aston gab bisher  $^{1/5000}$  an). Ferner wurden die relativen Häufigkeiten der Strontium- und Barium- und Thallium-Isotope in Übereinstimmung mit früheren Messungen gefunden.

*Johannsen.*

**Klaus Clusius und Gerhard Dickel.** Neues Verfahren zur Gasentmischung und Isotopentrennung. Naturwissensch. 26, 546, 1938. Nr. 33. (Phys.-Chem. Inst. München.) Eine vertikale heiße Wand, dargestellt durch einen glühenden Draht, befindet sich einer kalten Wand gegenüber. Durch Thermodiffusion ist die Relativkonzentration der schweren Moleküle an der kalten Wand größer als an der heißen, durch Thermosyphonwirkung zirkuliert das Gas an beiden Wänden vorbei, wobei dauernd Gasschichten im Gegenstrom in Austausch treten, die sich von vornherein nicht im Gleichgewicht der Thermodiffusion befinden. Bei einer Länge der Trennvorrichtung von 0,65 bis 2,9 m und Temperaturdifferenzen von 300 bis 600° konnten z. B. Gemische von 25 %  $\text{Br}_2$  und 75 %  $\text{He}$ , sowie 40 %  $\text{CO}_2$  und 60 %  $\text{H}_2$  getrennt werden. Im Neon konnte, wie massenspektrometrische Messungen zeigten,  $^{21}\text{Ne}$  auf 0,6 % (normal 0,3 %) und  $^{22}\text{Ne}$  auf 31 % (normal 9,7 %) angereichert werden, während der Gehalt an  $^{20}\text{Ne}$  von 90 auf 68,4 % sank. Durch Gasdichtebestimmungen wurde gezeigt, daß im Chlorwasserstoff 40 %  $\text{H}^{37}\text{Cl}$  gegenüber normal 23 % angereichert wurden. Es wurden pro Tag 20  $\text{cm}^3$  der angereicherten Komponente gewonnen. *Johannsen.*

**H. A. Bethe and C. L. Critchfield.** On the formation of deuterons by proton combination. Phys. Rev. (2) 54, 862, 1938, Nr. 10. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.; Univ. Wash.) In einer früher erschienenen Arbeit der Verff. (diese Ber. S. 299) war die Wahrscheinlichkeit der Reaktion  $\text{H} + \text{H} = \text{D} + \epsilon^+$  bei den im Innern der Sterne herrschenden Temperaturen untersucht worden. Die beiden Protonen befinden sich dabei in einem  $^1\text{S}$ -Zustand, während das resultierende Deuteron einen  $^3\text{S}$ -Zustand aufweist. Die anfänglichen Protonenzustände sind demnach in bezug auf Raum- und Spinkoordinaten antisymmetrisch, während das entstandene Deuteron in bezug auf eine Koordinatenvertauschung symmetrisch ist. Da ein Übergang unter diesen Bedingungen aber verboten ist, wird von den Verff. in die den Betrachtungen zugrunde liegende Gamow-Tellersche Modifikation der Fermischen  $\beta$ -Zerfallstheorie jetzt eine neue Koordinate, die sogenannte Isotopenkoordinate, eingeführt, welche das Neutron und das Proton als zwei Zustände eines einzigen Partikels repräsentiert. Bei Vertauschung dieser Koordinate ist die  $^1\text{S}$ -Funktion der beiden Protonen symmetrisch, während die Deuteronfunktion antisymmetrisch ist. Im vollständigen Koordinatensystem wird daher jetzt bei Emission eines Positrons das antisymmetrische System in ein ebenfalls antisymmetrisches überführt, was nach den Auswahlregeln erlaubt ist. *Bomke.*

**M. S. Kossman, I. R. Plotnikow und N. N. Fedorowa.** Methode zur Messung des Reflexionskoeffizienten von Elektronen an Dielektriken. Journ. techn. Phys. (russ.) 7, 2231—2236, 1937. (Leningrad, Univ. III Phys. Lab.) Die Verfahren zur Bestimmung des Reflexionskoeffizienten von Elek-

tronen an Metallen sind, da sie auf die Messung eines Gleichstroms gegründet sind, bei Dielektriken, durch die Gleichstrom nicht hindurchgeht, nicht anwendbar. Verff. schlagen daher vor, den Reflexionskoeffizienten bei Dielektriken durch Messung des Potentials der Oberfläche des Dielektrikums, das einem Elektronenbombardement ausgesetzt ist, zu bestimmen. Die Messung erfolgt mit Hilfe eines Wulffischen Elektrometers von einer Eigenkapazität von etwa 7 cm, dessen Fäden mit der metallisierten Unterseite des Dielektrikums verbunden sind. Es werden Meßergebnisse an Glimmer mitgeteilt.

\*R. K. Müller.

**H. Rüchardt.** Neuere Entwicklung und neuere Ergebnisse der Elektronenmikroskopie. Münchener Med. Wochenschr. 85, 1832—1837, 1938, Nr. 47.

Dede.

**M. L. Fuller.** Elektronenbeugungserscheinungen an Oberflächen von poliertem Zink. Metals Technol. 5, Nr. 6, Techn. Publ. Nr. 965, 10 S., 1938. Verff. geht zunächst auf die Beziehungen der Elektronenbeugung zur Beilbyschen Theorie ein und macht nähere Angaben über die Arbeiten, die auf diesem Gebiete bereits gemacht wurden. Die Bedeutung dieser Untersuchungen ergibt sich aus der Tatsache, daß die Erscheinung der Elektronenbeugung für die Untersuchung polierter Oberflächen anwendbar ist. In seiner Arbeit klärt Verff. den Zustand polierter Zinkoberflächen auf und stellt fest, daß diese unter gewissen Umständen kristalliner Struktur sind. Die Beugungseffekte traten als vertikale Linien in Debye-Scherrer-Aufnahmen auf. Die quantitativen Messungen wurden unter der Annahme durchgeführt, daß es sich um sehr kleine Kristalle handelt, deren Hauptachsen parallel zur polierten Ebene liegen. Das Fehlen einiger Beugungseffekte wurde diskutiert und zu erklären versucht. Außerdem wurde experimentell nachgewiesen, daß der Beugungskreis allein noch kein Nachweis für die kristalline Struktur des Gefüges ist.

\*Kubaschewski.

**J. H. Simons and R. P. Seward.** Slow electron scattering and the apparent electron affinity of mercury. Journ. Chem. Phys. 6, 790—794, 1938, Nr. 12. (Dep. Chem. State Coll. Penn.) Bei der Streuung von langsamen Elektronen durch Gasmoleküle zeigt der Wirkungsquerschnitt als Funktion der Elektronengeschwindigkeit bei den meisten Substanzen ungefähr bei der Ionisierungsspannung ein Maximum, ferner bei den Alkalidämpfen im allgemeinen besonders hohe Werte. Diese Erscheinungen lassen sich erklären, indem man Bildung oder Anwesenheit von positiven Ionen annimmt. In manchen Substanzen nimmt der Wirkungsquerschnitt zu, wenn die Elektronengeschwindigkeit unter die Ionisierungsspannung heruntergeht. Die Verff. messen die Streuung an Hg-Dampf und führen die Zunahme auf eine anziehende Kraft zwischen Elektron und neutralem Gasatom zurück, die mit seiner Elektronenaffinität zusammenhängt. Aus ihren Versuchen finden sie umgekehrte Proportionalität mit der vierten Potenz des Abstandes. Unter der Annahme eines vernünftigen Radius für das  $\text{Hg}^-$  erhalten sie einen plausiblen Wert für die Elektronenaffinität des neutralen Hg-Atoms.

Meixner.

**J. Stark und H. Verleger.** Über den Effekt des Kanalstrahlenstoßes auf die Polarisation der Lichtemission im magnetischen Feld. ZS. f. techn. Phys. 19, 582—584, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 896—898, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 129, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys.-Techn. Reichsanstalt Berlin-Charlottenburg.) [S. 994.]

Verleger.

**W. Mund und Ch. de Vos.** Experimentelle Bestätigung berechneter Ionisierungsvermögen von einigen in der Radiumchemie



gebräuchlichen Quellen von  $\alpha$ -Strahlen. Bull. Soc. chim. Belgique 47, 149–161, 1938. (Löwen, Lab. phys. Chem.) Mit Hilfe einer einfachen Meßanordnung, die im wesentlichen aus einer kugelförmigen Ionisationskammer besteht, ermitteln Verff. größenordnungsmäßig die Ionisierungsvermögen von  $\alpha$ -Strahlern. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit den von P. C. Carpon und G. Rogmans nach einem ähnlichen Prinzip erhaltenen Werten

\*Leichter

**Horia Hulubei et Mlle Yvette Cauchois.** Existence probable de l'élément 93 à l'état naturel. C. R. 207, 333–335, 1938, Nr. 5. Verff. untersuchen die charakteristische Röntgenstrahlung einiger natürlicher Mineralien und glauben auf Grund der beobachteten Linien und des Moseleyschen Verschiebungssatzes auf das natürliche Vorkommen des Elementes 93 schließen zu müssen, insbesondere da sich die Intensität der fraglichen Linien durch für das Rhenium spezifische chemische Reaktionen verstärken läßt.

Jaeckel.

**O. Hönigsmid und F. Wittner.** Das Atomgewicht des Cassiopeiums. Analyse des Cassiopeiumtrichlorids. ZS. f. anorg. Chem. 240, 284–288, 1939, Nr. 3. An einem von C. Auer von Welsbach hergestellten Cassiopeiumpräparat, das 1,18 % Ytterbium enthielt, wurde von den Verff. das Atomgewicht des Cassiopeiums zu  $C_p = 174,99$  ermittelt. Dieser Wert schließt eine durch den Ytterbiumgehalt bedingte Korrektur ein. Der derzeit international gültige Wert beträgt 175,0.

Dede.

**G. P. Baxter, M. Guichard, O. Hönigsmid und R. Whytlaw-Gray.** Neunter Bericht der Atomgewichtskommission der Internationalen Union für Chemie. Ber. D. Chem. Ges. (A) 72, 34–42, 1939, Nr. 2. In der Tafel der Atomgewichte ist als einzige Änderung das bisherig geltende Atomgewicht für Phosphor von 31,02 durch den Wert 30,98 ersetzt. In dem Berichte sind Arbeiten über folgende Elemente aus der Berichtsperiode vom 30. Sept. 1937 bis 30. Sept. 1938 behandelt: Kohlenstoff, Stickstoff, Fluor, Phosphor, Rubidium, Ruthenium, Neodym, Europium, Cassiopeium, Blei.

Dede.

**A. Krichagina and M. Petrashen.** Self consistent field with exchanges for  $Al^{++}$ . Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 507–514, 1938, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Berechnung des  $Al^{++}$  wird durchgeführt, um festzustellen, ob die von W. Fok, M. Johnson und C. Breit ausgeführten Korrekturen zur Diracschen Formel der Dublettaufspaltung eine beobachtete Verwandlung des Termes  $3d$  ergeben. Die Berechnung wurde nach der Methode des self-consistent-field ausgeführt. Von einigen Konstanten ausgehend, wird die Abschirmung der Kernladung für jede Elektronengruppe des betreffenden Atoms geschätzt. Soll die Berechnung mit Berücksichtigung des Quantenaustausches erfolgen, so wird die Größe der Austauschglieder ebenfalls geschätzt, wozu die Kenntnis der Wellenfunktionen notwendig ist. Zu jedem so bestimmten Schirmpotential und Austauschglied wird für jeden Zustand die Gleichung des self-consistent-field geschrieben und daraus angenähert die Wellenfunktion bestimmt. Für die angenäherte Wellenfunktion wird die radiale Ladungsdichteverteilung der Elektronengruppen und das ihr entsprechende Feld bestimmt. Es wurden zur Berechnung die früher für Na angewandten Formeln benutzt (mit  $Z = 13$  anstatt  $Z = 11$ ).

$n_1$ :	1S	2S	2p	3S	3d
$E_x$ :				—1,045	—0,517
$E_4$ :	—59,8	—6,11	—4,43	—1,023	—0,511
$\lambda$ :	—59,82	—5,25	—3,98	—0,9386	—0,5038

In der Tabelle sind:  $E_i$  die Termwerte der betreffenden Zustände,  $E_e$  die experimentellen Werte,  $\lambda$  die nach obiger Methode berechneten Werte ohne Berücksichtigung des Quantenaustausches. Der Fehler in den Termen überschreitet nicht 2 %. Der Fehler des Quantenaustausches beträgt für normale Umstände 80 %. Ferner wurde die Gesamtenergie  $W$  des  $\text{Al}^{+++}$  bestimmt:

$W$	$U_1$	$U'_2$	$U'_3$	$T$
-240,0	-562,6	84,43	2,69	240,8

Dabei ist:  $T$  = kinetische Elektronenenergie,  $U_1$  = Kern-Elektronen-Wechselwirkungsenergie,  $U'_2$  = Quantenaustauschenergie,  $U'_2 + U'_3$  = Energie der gegenseitigen Elektronen-Wechselwirkung.  
*v. Jaskowsky.*

**H. G. Grimm.** Anorganische Riesenmoleküle. *Naturwissenschaft.* 27, 1—11, 1939, Nr. 1. (Ludwigshafen a. Rh.) Ausgehend von den bereits früher von Grimm und Mitarbeitern (vgl. diese Ber. 19, 981, 1938; 20, 310, 1939) mitgeteilten Messungen über die Elektronendichte im Kristall in Abhängigkeit vom Ort mittels Röntgenstrahlen und Fourier-Analyse werden zunächst die verschiedenen Bindungsarten (1. Ionenbindung, 2. metallische Bindung, 3. Bindung durch van der Waalsche Kräfte, 4. homöopolare Atombindung) an Hand mehrerer Beispiele ( $\text{NaCl}$  für die erste,  $\text{Mg}$  für die zweite, Urotropin für die dritte und Diamant für die vierte Bindungsart) charakterisiert. Auf Grund dieser Betrachtungen wird folgende Definition vorgeschlagen: Von einem anorganischen Riesenmolekül ist dann zu sprechen, wenn es mindestens in einer Richtung unbegrenzte Ausdehnung besitzt und wenn gleichzeitig die Bindungsart in dieser Richtung homöopolar ist. Verf. gibt sodann einen Überblick über solche anorganischen Riesenmoleküle: Stoffe, die im Gitter des Diamanten oder des Wurtzits kristallisieren; für  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaSi}_2$ ,  $\text{CaB}_2\text{O}_4$  und mehrere andere wird der Riesenmolekülcharakter wahrscheinlich gemacht; ausführlicher werden Beispiele aus der Silikatchemie behandelt (Olivin, Quarz,  $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$ , Glimmer, Cristobalit) und hieran anschließend die Unterschiede der Chemie des Kohlenstoffes und der des Siliciums diskutiert (als grundlegender Unterschied wird hervorgehoben, daß die Kohlenwasserstoffe außerordentlich langsam, die Siliciumwasserstoffverbindungen aber außerordentlich schnell mit  $\text{O}_2$  reagieren. Näheres hierzu s. im Original). Schließlich werden die Zusammenhänge zwischen der Bindungsart und der praktischen Verwendbarkeit besprochen. Z. B. wird an Hand der Mohsschen Härteskala gezeigt, daß bei den härtesten Kristallen die vierte Bindungsart in den drei Raumrichtungen vorliegt, bei den weichsten Kristallen aber die erste Bindungsart; die Vielfältigkeit der Betrachtungen des Verf. mögen folgende Stichworte zeigen: Schleifstoffe, Baustoffe, elektrische Leiter, Isoliermaterial, Schmiermittel, Textilfasern, Treibstoffe, Farbstoffe, Nahrungsmittel, Heilmittel, Riechstoffe, Lösungsmittel, Düngemittel. Verf. schließt mit der Forderung, daß wir uns bei der Suche nach praktisch brauchbaren Stoffen für bestimmte Verwendungszwecke mehr als bisher lösen müssen von unseren Kenntnissen über die chemische Zusammensetzung des bisher auf dem entsprechenden Anwendungsgebiet Bekannten, und daß wir unsere Kenntnisse über die Kristallstruktur und Bindungsart der praktisch brauchbaren Stoffe vertiefen müssen.  
*O. Fuchs.*

**Karl Freudenberg.** Natürliche organische Riesenmoleküle. *Naturwissenschaft.* 27, 17—22, 1939, Nr. 2. (Heidelberg.)  
*Dede.*

**Mansel M. Davies.** An infra-red study of omega-hydroxyundecanoic acid in carbon tetrachloride. *Journ. Chem. Phys.* 6, 770—774, 1938, Nr. 12. (Dep. Coll. Sc. Cambridge, Engl.) Die Untersuchung des ultraroten Spektrums von  $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CH}_2)_9\text{COOH}$  in  $\text{CCl}_4$  erbringt Beweise für die inter- und

intramolekulare Assoziation eines solchen Moleküls. Das Auftreten einer zyklischen Form der monomeren Moleküle in Lösungen scheint sicher zu sein. *Verleger.*

**J. N. Frers.** Über ein natürliches periodisches System der nichtionogenen Verbindungen. 2. Mitteilung. ZS. f. anorg. Chem. **240**, 1–14, 1938, Nr. 1. (Chem. Staatsinst. Univ. Hamburg.) Im Anschluß an die in einer früheren Mitteilung entwickelten Grundsätze über den Aufbau einer natürlichen Ordnung der nichtionogenen Verbindungen, die sich auf die „Zweierregel“ (ein Elektron vom Zentralatom, das andere vom angelagerten Atom) sowie die eingeschränkte Gültigkeit der Achterregel stützt, wird ein größeres Ursachenmaterial durchgeprüft, das die Gültigkeit der vorgetragenen Gesetzmäßigkeit beweist. *Tollert.*

**Fritz Arndt und Bernd Eistert.** (Mit Bemerkungen von K. A. Jensen.) Über die konstitutionellen Voraussetzungen der Mesomerie. Stereoisomerie und Mesomerie. Ber. D. Chem. Ges. (B) **72**, 202–212, 1939, Nr. 1. (Ludwigshafen a. Rh.) *Dede.*

**Milton Burton.** The calculation of bond strengths from photochemical evidence. Journ. Chem. Phys. **6**, 818–823, 1938, Nr. 12. (Dep. Chem. Univ. N. Y.) Als Stärke einer Bindung wird definiert: die Energiedifferenz zwischen dem niedrigsten Energiezustand einer Verbindung und der Summe der niedrigsten Energien der Produkte, die bei der Sprengung der betreffenden Bindung entstehen. Die Bindungsstärken von C-C- und C-H-Bindung wurden für verschiedene Verbindungen aus der Prädissoziation berechnet. Es hat sich ergeben für C-C-Bindung: in Äthan 72,1 kcal, Acetaldehyd 93,1 kcal, Aceton 96,5 kcal und  $\text{CH}_3\text{CO}$  19,4 kcal und für C-H-Bindung: in Methan 94,8 kcal, Acetaldehyd 114,7 kcal, Formaldehyd 103,3 kcal und in  $\text{HCO}$  0,1 kcal. Die Berechnung der Bindungsstärke aus der Prädissoziation ist auf solche Verbindungen beschränkt, bei denen die gebildeten Produkte bekannt sind. *Smakula.*

**Joseph O. Hirschfelder.** The energy of the triatomic hydrogen molecule and ion, V. Journ. Chem. Phys. **6**, 795–806, 1938, Nr. 12. (Chem. Dep. Univ. Madison, Wisc.) In früheren Arbeiten des Verf. war es möglich, die Energie von  $\text{H}_3$  und  $\text{H}_3^+$  mit Hilfe der Variationsmethode für lineare Konfigurationen zu berechnen. In dieser Arbeit gelingt die Lösung der Integrale für nicht lineare Konfigurationen und die Berechnung der Energie für  $\text{H}_3$  und  $\text{H}_3^+$  als Funktion des Winkels zwischen den Kernen. Es werden die angeregten Zustände und die Grundzustände behandelt. Der direkte Vergleich der für ein gleichseitiges Dreieck berechneten Energiewerte zeigt, daß die „molecular orbital“ Approximation den homopolaren Bindungsfunktionen unterlegen ist. Die nach der Variationsmethode berechnete Winkelabhängigkeit deckt sich mit den nach dem Eyringschen Schema berechneten Werten. Das dreiatomige Ion  $\text{H}_3^+$  ist, wenn es sich selbst überlassen wird, sehr stabil und hat eine Energie, die mehr als 184 kcal kleiner ist als zwei getrennte Wasserstoffatome und ein Proton. Die chemische Reaktion  $\text{H}_2 + \text{H}_2 = \text{H}_3^+ + \text{H}$  ist sicher um mehr als 11 kcal exotherm. Die stabile Konfiguration des dreiatomigen Wasserstoffions liegt zwischen einem rechten und einem gleichseitigen Dreieck. Die Schwingungsfrequenzen des  $\text{H}_3^+$  wurden abgeschätzt, ihre exakten Werte sind aber noch zweifelhaft. Zwei dieser Frequenzen sind ultrarot aktiv und der experimentellen Messung zugänglich. *Verleger.*

**Joseph O. Hirschfelder and Cornelius N. Weygandt.** Integrals required for computing the energy of  $\text{H}_3$  and of  $\text{H}_3^+$ . Journ. Chem. Phys. **6**, 806–810, 1938, Nr. 12. (Univ. Madison, Wisc.; Univ. Philadelphia, Penn.) Einige der schwierigen für die Berechnung der Energie der dreiatomigen Moleküle  $\text{H}_3$  und  $\text{H}_3^+$

notwendigen Integrale werden gelöst. Das Integral  $\int_0^\pi \exp. [-B(1 - A \cos \Theta)^{1/2}] d\Theta$  ist tabellarisch geordnet für verschiedene Werte der Parameter  $A$  und  $B$ . Außerdem werden die Daten des Integrals  $K(c, a, b) = (1/\pi) \int r_c^{-1} \exp. (-r_a - r_b) d\tau$  für verschiedene Konfigurationen der drei Elektronen oder Kerne  $a, b$  und  $c$  angegeben. Die numerischen Werte der Integrale für die Sugiyarasche Behandlung des Grundzustandes von  $H_2$  sind ebenfalls bestimmt. Schließlich sind alle anderen Integrale zur Energieberechnung von  $H_3$  und  $H_3^+$  ausgewertet. Diese Tabellen werden für viele Probleme der Quantenmechanik nützlich sein. *Verleger.*

**M. M. Davies and G. B. B. M. Sutherland.** The infra-red absorption of carboxylic acids in solution. I. Qualitative features. *Journ. Chem. Phys.* 6, 755—766, 1938, Nr. 12. [S. 995.]

**M. M. Davies and G. B. B. M. Sutherland.** Dasselbe. II. Intensities. Ebenda S. 767—770. (Dep. Coll. Sc. and Phys. Chem. Cambridge, Engl.) [S. 996.] *Verleger.*

**Isamu Nitta and Tokunosuké Watanabé.** Electron density and interatomic distances in tetragonal pentaerythritol. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 34, 1669—1680, 1938, Nr. 851/859. Durch Auswertung der Röntgendiagramme mittels Fourier-Analyse wurde die Verteilung der Elektronendichte von einem Pentaerythkristall,  $C(CH_2OH)_4$ , in der (001)- und in der (010)-Ebene bestimmt. Aus den so erhaltenen graphischen Darstellungen für beide Ebenen (vgl. das Original) werden folgende Größen erhalten ( $C^*$  bedeutet jeweils das zentrale C-Atom, verschiedene C- und O-Atome der einzelnen  $CH_2OH$ -Gruppen sind durch kleine Buchstaben gekennzeichnet): Abstand  $C^*—C = 1,53 \text{ \AA}$ ,  $C—O = 1,45 \text{ \AA}$ ,  $O—O = 2,70 \text{ \AA}$ , Winkel  $C(a)—C^*—C(b) = 110^\circ$ ,  $\angle C(a)—C^*—C(c) = 109^\circ$ ,  $\angle C^*—C—O = 108,5^\circ$ ,  $\angle C(a)—O(a)—O(b) = 116,5^\circ$  und  $\angle C(a)—O(a)—O(c) = 139,5^\circ$ . Das Molekül besitzt hiernach fast tetraedrische Struktur. *O. Fuchs.*

**R. J. W. LeFèvre and G. J. Rayner.** The apparent dipole moment of hexamethylenetetramine in chloroform solution. *Journ. Chem. Soc. London* 1938, S. 1921—1925. Dez. (Univ. Coll. London.) Unter Verwendung von Chloroform als Lösungsmittel wurde von Hexamethylenetetramin-Lösungen die Dielektrizitätskonstante und Dichte bei 25, 35 und 45° gemessen; die daraus erhaltenen Werte für die Molekularpolarisation (bezogen auf die Konzentration 0) sind 41,0 bzw. 41,2 bzw. 41,0  $\text{cm}^3$ . Ferner wurde in Wasser und in Chloroform bei 25° die Molekularrefraktion  $R$  ( $D$ -Linie) bestimmt; sie ist in Wasser bis zu einer Konzentration von 8 % der gelösten Substanz konstant und beträgt 35,7  $\text{cm}^3$ . In Chloroform fällt  $R$  von 38,7 bei 1,3 % auf 36,2 bei 4,3 % ab. Das Dipolmoment des Hexamethylenetetramins ist praktisch gleich 0, das Molekül muß also symmetrisch gebaut sein. Schließlich wurden in Wasser und in Chloroform die Raman-Spektren aufgenommen; sie haben in beiden Lösungsmitteln genau gleiches Aussehen. Diese verschiedenen Ergebnisse werden im Hinblick auf die Struktur des Moleküls diskutiert. *O. Fuchs.*

**Sydney T. Bowden and Emil T. Butler.** Intermolecular forces in liquid systems. Part I. The physical properties of the alkyl carbonates. *Journ. Chem. Soc. London* 1939, S. 75—78, Jan. (Cardiff, Univ. Coll. Tatem Lab.) Von den gut beständigen und leicht zu reinigenden organischen Carbonaten werden folgende Daten bestimmt: Die ebullioskopische Konstante von Methylcarbonat; ferner Dichte, Brechungsindex, Viskosität, Oberflächenspannung und Parachor von norm.- und iso-Derivaten. Es wird gezeigt, daß die untersuchten flüssigen Carbonate eine nichtpolare Struktur haben und die Bindung des zentralen Kohlenstoffatoms durch ein normales Octet erfolgt. *Dede.*



**Sydney T. Bowden and Emil T. Butler.** Dasselbe. Part II. Viscosity, surface tension and parachor relationships in binary systems. Ebenda S. 79–83. Fortsetzung der vorstehend referierten Arbeit. *Dede.*

**H. O. Kneser.** Die akustischen Relaxationserscheinungen. ZS. f. techn. Phys. 19, 486–492, 1938, Nr. 12. Phys. ZS. 39, 800–806, 1938, Nr. 23–24. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Marburg.) [S. 913.] *Kneser*

**A. Eucken.** Theoretische und praktische Probleme auf dem Gebiete der Reaktionskinetik. Abh. Ges. Wiss. Göttingen [3] 1937, Nr. 18, S. 26–36. (Phys. Chem. Inst. Univ. Göttingen.) Nach einer kurzen Abgrenzung der Stellung der Reaktionskinetik in der theoretischen und technischen physikalischen Chemie wird an Hand der Verbrennung von organischen Verbindungen die Bedeutung der Erforschung der Primärprozesse dargelegt. Für wissenschaftliche Versuche werden hierzu zweckmäßig kleinere Moleküle gewählt. Von Bedeutung ist weiter die Frage der Energiezufuhr vor allem der ersten Reaktionsstufe, die auch durch Messungen der Dispersion der Schallgeschwindigkeit gefördert werden kann. Selbst bei Aufklärung des molekularen Reaktionsmechanismus treten jedoch bei der Übertragung von wissenschaftlichen Ergebnissen auf die technische Produktion eine Reihe von Fragen auf, die bisher nur sehr spärlich systematisch untersucht und geklärt sind. *Bartholomé.*

**Milton J. Polissar.** A kinetic approach to the theory of conductance of infinitely dilute solutions, based on the „cage“ model of liquids. Journ. Chem. Phys. 6, 833–844, 1938, Nr. 12. (Junior Coll. San Francisco, Calif.) Nach dem „Käfig“-modell der Flüssigkeiten muß man jedes Atom oder Molekül als in einen Käfig eingesperrt ansehen, der von den Nachbarn (Anzahl etwa 12) gebildet wird. In diesem Käfig führt es eine quasi-periodische Bewegung aus; gelegentlich springt es aber auch von einem Käfig zum anderen. Es wird eingehend begründet, daß es nach dieser Auffassung keinen Sinn hat, von einer systematischen Bewegung etwa eines Ions in einem äußeren elektrischen Feld zu sprechen, daß also auch die Anwendung des Stokesschen Gesetzes nicht angebracht ist, weil die systematische neben der Brownschen Bewegung praktisch nicht in Erscheinung tritt. Daß die hydrodynamische Theorie, d. h. die Anwendung des Stokesschen Gesetzes, ungefähr richtige Ionenradien liefert, muß als Zufall angesehen werden. Ausgehend vom Käfigmodell werden die Grundlagen einer kinetischen Theorie entwickelt, in der die Ionenwanderung als integrale Wirkung einer schwachen, sporadischen, aber gerichteten Störung der heftigen aber ungerichteten Brownschen Bewegung aufgefaßt wird. Sie führt zu einer bereits von Nernst aufgestellten und experimentell bestätigten Beziehung zwischen den Beweglichkeiten und dem Diffusionskoeffizienten der Ionen eines Elektrolyten und gibt eine vernünftige Erklärung des großen Temperaturkoeffizienten bei wenig beweglichen Ionen. Für eine sehr verdünnte Lösung von KCl in Wasser gelten folgende Zahlenwerte: Aktivierungsenergie für einen Sprung von einem Käfig zum anderen 4230 cal/mol; Häufigkeit solcher Sprünge eines Ions  $1,1 \cdot 10^{11} \text{ sec}^{-1}$ , durchschnittliche Zahl der Schwingungen in einem Käfig 740. *Meixner.*

**M. Leontovich.** The absorption of sound in strong electrolytes. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 40–51, 1938, Nr. 1. (Orig. russ.) [S. 913.] *v. Jaskowsky.*

**Cecil W. Davies.** The extent of dissociation of salts in water. Part VIII. An equation for the mean ionic activity coefficient of an electrolyte in water, and a revision of the dissociation

constants of some sulphates. Journ. Chem. Soc. London 1938, S. 2093—2098, Dez. (Battersea Polytechn. London.) [S. 963.]

Amritansu Sekhar Chakravarti and Balbhadra Prasad. Viscosity and density of cadmium chloride solutions at 35°. Journ. Indian Chem. Soc. 15, 479—482, 1938, Nr. 9. (Mayurbhanj Chem. Lab. Ravenshaw Coll. Cuttack.) [S. 911.] *v. Steinwehr.*

Pierre van Rysselberghe. Interpretation of diffusion data for some strong electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 2326—2331, 1938, Nr. 10. (Stanford Univ., Calif.) [S. 961.]

H. Falkenhagen. Relaxation und elektrische Eigenschaften. ZS. f. techn. Phys. 19, 492—501, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 806—815, 1938, Nr. 23/24. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Inst. theor. Phys. T. H. Dresden.) [S. 955.] *Falkenhagen.*

K. de L. Kronig. Zur Theorie der Relaxationserscheinungen. ZS. f. techn. Phys. 19, 509—516, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 823—830, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 123—124, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Natuurk. Lab. Univ. Groningen.) [S. 924.] *Meinzer.*

P. E. Tahvonen. Eine Differentialmethode zur Bestimmung der spezifischen Refraktionen von Lösungen mit zwei gelösten Substanzen. Ann. Acad. Scient. Fenn. (A) 49, Nr. 6, 10 S., 1938. (Lab. f. angew. Phys. Univ. Helsinki.) [S. 987.]

P. E. Tahvonen. Eine interferometrische Untersuchung der Refraction des Systems  $\text{KCl}-\text{BaCl}_2-\text{H}_2\text{O}$ . Ann. Acad. Scient. Fenn. (A) 49, Nr. 7, 21 S., 1938. (Lab. f. angew. Phys. Univ. Helsinki.) [S. 987.] *Dede.*

W. Kossel. Existenzbereiche von Aufbau- und Abbauvorgängen auf der Kristallkugel. Ann. d. Phys. (5) 33, 651—660, 1938, Nr. 7. (Phys. Inst. T. H. Danzig-Langfuhr.) Es werden Erscheinungen untersucht, in denen die Bedeutung der Netzgeraden, des einfachsten aus einzelnen Gitterbausteinen errichteten geordneten Gebildes, hervortritt. Frühere Überlegungen des Verf. führen zu der Vorstellung, daß die Punkte auf einer Kugel längs eines Großkreises beim Wachsen und Ätzen gleiches Schicksal erleiden, was die Ätzerscheinungen an Metalleinkristallkugeln bestätigen. Als optische Untersuchungsmethoden dienen die der Lichtfiguren und die der „Glanzbereiche“, die näher beschrieben wird. Versuche an Kupfer- und Zinkkugeln werden an Hand zahlreicher Photographien besprochen. Besonders treten die Netzgeraden auch bei den Vizinalen als energetisch ausgezeichnete Baustufen in Erscheinung. *Gustav E. R. Schulze.*

H. Morgenstern. Wachstumsbeobachtungen an Alkalihalogenidkristallen. ZS. f. Krist. 100, 221—227, 1938, Nr. 3. (Phys. Inst. T. H. Danzig-Langfuhr.) Es wurde  $\text{LiF}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KBr}$  und  $\text{KJ}$  aus dem Schmelzfluß nach dem Kyropolusschen Verfahren kristallisiert, zu den Kugeln geschliffen und deren Wachstum in wässriger Lösung untersucht.  $\text{LiF}$  erwies sich jedoch infolge zu starker spontaner Keimbildung als ungeeignet. Der Versuchsgang und die Einzelergebnisse werden an Hand zahlreicher Photographien eingehend diskutiert. *Gustav E. R. Schulze.*

J. Willems. Über regelmäßige Aufwachsungen von p,p'-Dioxydiphenyl auf Calcit und Natriumnitrat. ZS. f. Krist. 100, 272—274, 1938, Nr. 3. (Krefeld.) Es werden regelmäßige Aufwachsungen von p,p'-Dioxydiphenyl auf der Rhomboederfläche von Kalkspat beschrieben. Auf dieser Fläche bilden sich Kriställchen von elliptischem Querschnitt, die mit ihrer längeren Achse der größeren Diagonalen des Rhombus von (100) parallel orientiert sind. Diese

Kristalle sind manchmal von anderen durchkreuzt, die mit ihrer längeren Achse parallel der anderen Diagonalen des Rhombus orientiert sind. In gleicher Weise erfolgt auch das Aufwachsen von p,p'-Dioxydiphenyl auf Natriumnitrat.

*Gustav E. R. Schulze.*

**A. N. Barchatow.** Anwendung der quantenmechanischen Methode zur Berechnung von Kristallen einiger Metalle. Anz. Ing. Techniker (russ.) 1938, S. 356–359, Juni. (Nishnij Nowgorod (Gorki).) Verwendet die von Wigner und Seitz (diese Ber. 16, 150, 1935) entwickelte quantenmechanische Methodik auf die Berechnung der Gitterkonstanten, der Sublimationswärme und der Kompressibilität der Alkali- und Erdalkalimetalle und des Cu an, wobei sich im allgemeinen befriedigende Übereinstimmung mit den experimentellen Werten ergibt.

*\*R. K. Müller.*

**W. Biltz.** Ergebnis der Fourier-Analyse beim Magnesium und Raumchemie der Metalle. Naturwissensch. 26, 739, 1938, Nr. 45. (Inst. f. anorg. Chem. T. H. Hannover u. Univ. Göttingen.) Verf. legte einer Reihe von erfolgreichen Arbeiten (seit 1934) die Anschauung zugrunde, daß im Metall „Ionenräume“ und „Elektronenräume“ vorhanden seien. Dabei wurde das Ionenvolumen gleich dem in einem Salz desselben Metalls angenommen und das Elektronenvolumen gleich der Differenz gegenüber dem Atomvolumen. Es ergaben sich charakteristische Unterschiede; z. B. bei

	Atomvol.	Ionenvol.	Elektronenvol.
Cs . . .	66	26	40
Mg . . .	14	2 = 14%	12

Es ist nun sehr interessant, daß Grimm, Brill, Hermann und Peters (diese Ber. S. 310) mittels der Fourier-Analyse von Kristallinterferenzen das Ionenvolumen zu 13 % des Gesamtvolumens ermittelten. Trotz der wohl zufällig guten Übereinstimmung scheint die obige Annahme des Verf. dadurch bestätigt zu werden.

*Riewe.*

**G. Borrmann.** Über die Röntgeninterferenzen des selbstleuchtenden Eisens. ZS. f. Krist. 100, 228–233, 1938, Nr. 3. (Phys. Inst. T. H. Danzig-Langfuhr.) [S. 988.]

*G. E. R. Schulze.*

**Robert A. Harrington.** A simplified construction of Hull-Davey charts. Rev. Scient. Instr. 9, 429–430, 1938, Nr. 12. (Battelle Mem. Coll. Columbus, Ohio.) Es wird darauf hingewiesen, daß man die Konstruktion von Hull-Davey-Diagrammen zur Indizierung tetragonaler und hexagonaler Pulveraufnahmen vereinfachen kann durch Benutzung einer logarithmischen Skala für das Achsenverhältnis. Dann werden nämlich die Kurven für (00l) gerade Linien und diejenigen für (hkl) haben sämtlich die gleiche Form. Ein solches Diagramm für das hexagonale System ist in der Arbeit wiedergegeben.

*Gustav E. R. Schulze.*

**H. van Bergen.** Präzisionsmessung von Gitterkonstanten mit einer Kompensationsmethode. Ann. d. Phys. (5) 33, 737–752, 1938, Nr. 8. (Phys. Inst. T. H. Danzig-Langfuhr.) Das von Kossel angegebene Kompensationsverfahren zur Messung von Gitterkonstanten wird mit Zustrahlung von außen erprobt. Durchgemessen wurde der Fall der (420)- und (240)-Reflexe von Cu-K $\alpha$  an Kupfer. Apparatur, Justierungsverfahren, Fehlerquellen und Korrekturen werden eingehend besprochen. Es ergibt sich als Verhältnis der Cu-K $\alpha$ -Wellenlänge zur Gitterkonstanten von Kupfer bei 20° C  $\lambda/a = 0,426\,166 \pm 0,000\,005$  entsprechend einer Gitterkonstanten von  $a = 3607,51 \pm 0,04$  X-E.

*Gustav E. R. Schulze.*

**Th. Neugebauer.** Berechnung der van der Waalsschen Wechselwirkung von edelgasartigen Ionen mit Berücksichtigung des

**Elektronenaustausches.** ZS. f. Phys. **107**, 785—794, 1937, Nr. 11/12. (Inst. theor. Phys. Univ. Budapest.) Verf. gibt eine Methode zur Berechnung der van der Waalsschen Kräfte an, bei der sowohl die Kenntnis der Polarisierbarkeiten, wie die Berechenbarkeit der Elektronenverteilung im Grundzustand ausgenutzt wird. Die Ergebnisse werden mit den Näherungsformeln von London, Kirkwood u. a. verglichen. Die van der Waalsschen Energien der Alkalihalogenide im NaCl- und CsCl-Typ werden nach der neuen Methode berechnet (z. B. für KCl 70,63, RbCl 128,64, CsCl 199,55), wobei sich zeigt, daß auch bei einigen Rubidiumhalogeniden (RbCl, RbBr, RbJ) bei tiefen Temperaturen das CsCl-Gitter das stabile sein muß im Einklang mit dem experimentellen Befunde von Wagner und Lippert. Besprechung der Schwierigkeiten bei der Berechnung höherer Näherungen.

*Ricwe.*

**W. F. de Jong und J. Bouman.** Das reziproke und das Bravais'sche Gitter von Gips. ZS. f. Krist. **100**, 275—276, 1938, Nr. 3. (T. H. Delft.) Verff. haben mit ihrem Spektrographen, der das reziproke Gitter eines Kristalls mit monochromatischen Röntgenstrahlen direkt zu „photographieren“ gestattet, das reziproke Gitter von Gips untersucht und erhalten folgendes Bravais-Gitter:  $a = 5,63 \text{ \AA}$ ,  $b = 15,15 \text{ \AA}$ ,  $c = 6,23 \text{ \AA}$ ,  $\beta = 113^\circ 50'$ . Die Molekülzahl pro Zelle beträgt wie bei Bragg und Wooster  $z = 4$  (im Gegensatz zu  $z = 8$  bei Onorato). Der Zusammenhang zwischen den Indizes  $HKL$  in neuer Aufstellung und denen  $hkl$  von Dana ist gegeben durch  $(HKL) \rightarrow (2\bar{h} + \bar{l}, k, l)$ .

*Gustav E. R. Schulze.*

**Robert Juza und Harry Hahn.** Kristallstruktur des  $\text{Ge}_3\text{N}_4$ . Naturwissensch. **27**, 32, 1939, Nr. 2. (Chem. Inst. Univ. Heidelberg.)

*Dede.*

**V. A. Crosby.** Gefüge und physikalische Eigenschaften von legiertem Gußeisen. Trans. Amer. Foundrymen's Ass. **9**, 626—660, 1938. (Detroit, Mich., Climax Molybdenum Co.) [S. 922.]

*\*Pahl.*

**R. Fricke und E. Gwinner.** Über die quantitative Erfassung von unregelmäßigen Gitterstörungen und Beimengungen von amorphem Material bei aktiven Stoffen. (34. Mitt.) ZS. f. phys. Chem. (A) **183**, 165—176, 1938, Nr. 3. (Lab. anorg. Chem. T. H. Stuttgart.) Es wird gezeigt, daß man unter geeigneten Bedingungen die mittlere Absolutgröße von unregelmäßigen Gitterstörungen beliebiger Gitter aus der Winkelabhängigkeit der integralen Intensität von Debye-Scherrer-Aufnahmen einfach berechnen kann. Sind die Aufnahmen des gestörten und ungestörten Gitters streng vergleichbar hergestellt, so läßt sich nach Berechnung der mittleren Störungsamplitude ermitteln, wieviel amorphes Material neben dem des gestörten Gitters vorhanden ist. Frühere Messungen des Verf. an Zinkoxyd und  $\alpha$ -Fe III-Oxyd werden nach der beschriebenen Methode ausgewertet.

*Gustav E. R. Schulze.*

**Erich Thilo und Gerhard Rogge.** Chemische Untersuchungen von Silikaten. VIII. Mitteil. Über die thermische Umwandlung des Anthophyllits  $\text{Mg}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ . Über die Polymorphie des Magnesiummetasilikates und über den Mechanismus der Umwandlung von Anthophyllit und Talk beim Erhitzen. Ber. D. Chem. Ges. (B) **72**, 341—362, 1939, Nr. 2. (Chem. Inst. Univ. Berlin.)

*Dede.*

**A. Brüchanow.** The resting and recrystallisation of copper after rolling. Techn. Phys. USSR. **5**, 499—510, 1938, Nr. 7. (Phys.-Techn. Inst. Univ. Gorky.) Kupferbleche wurden mit 15 bis 75 % Dickenabnahme kalt gewalzt und sonach auf 100 bis 750° angelassen. An Probestreifen, die den Blechen in ver-



schiedenen Richtungen entnommen waren, wurde der  $E$ -Modul in Abhängigkeit von Walzgrad und Anlaßtemperatur akustisch bestimmt. Röntgen- und Gefügaufnahmen dienten zur Beobachtung des Fortschreitens der Rekristallisation. — Ergebnisse: Beim Anlassen treten zwei aufeinanderfolgende Erscheinungen auf, das Auslagern und die Rekristallisation. Das Auslagern ist durch einen weitgehenden Abbau der Gefügespannungen bedingt, wobei der Elastizitätsmodul bei allen Walzgraden und nach allen Richtungen mit steigender Anlaßtemperatur zunimmt. Diese Zunahme ist in der Walzrichtung am größten und senkrecht dazu am kleinsten. Die größte Zunahme des  $E$ -Moduls ist vom Walzgrad nahezu unabhängig und beträgt 5 bis 6 %. Auf das Anlassen folgt die Rekristallisation. Für Bleche mit 75 %iger Dickenabnahme liegt die Rekristallisationsgrenze bei 175 bis 200°, für Bleche mit 15 % Dickenabnahme bei 300°. Während der Rekristallisation nimmt der  $E$ -Modul in der Walzrichtung und senkrecht dazu ab und kann in der Walzrichtung unter dem ursprünglichen Wert sinken; in den zwischen 36 und 54° bzw. 126 bis 144° zur Walzrichtung geneigten Richtungen nimmt jedoch der  $E$ -Modul mit steigender Temperatur bedeutend zu. Die elastische Anisotropie nimmt zuerst ab, um hernach wieder anzusteigen. Soll daher, wie es für Stanzen und Tiefziehen erwünscht ist, die Anisotropie so klein als möglich sein, so muß das Anlassen beim Erreichen des Minimums an elastischer Anisotropie abgebrochen werden. Formeln für den  $E$ -Modul bei verschiedenen Walzgraden in Abhängigkeit von der Richtung,  $E$ -Modul und Gitterkonstante, Anlaßgrad und Gefüge. Ausrichtung der bei der Rekristallisation gebildeten Kristalle in bezug auf Walzebene und Walzrichtung. *Leon*

**J. Kramer.** Der Übergang des amorphen Metalls in den kristallinen Zustand. *ZS. f. Phys.* 111, 409—422, 1938, Nr. 5/6. (Ankara, Neuenkirchen/Oldenburg.) Die Annahme, daß sich die amorphe Metallmodifikation als ein hochkomprimiertes Gas auffassen läßt, dessen Ionisierungsenergie nur einigehundertstel Volt beträgt, wird durch Experimente gestützt: Verschiebung der Umwandlungstemperatur in Abhängigkeit von äußerem Druck und von äußerem Magnetfeld. Ferner werden die Versuche zur Strukturbestimmung dünner Metallschichten durch Elektronenbeugung diskutiert; die Widerstandsabnahme dünner amorpher Metallschichten im elektrischen Feld wird als Folge des Stark-Effektes gedeutet. *Meixner*

**J. W. Rodgers.** Kaltverformung und Rekristallisation von Metallkristallen unter besonderer Berücksichtigung von  $\alpha$ -Eisen. *Iron Steel Inst., Advance Copy* 1938, Nr. 13, 16 S., Okt. Eine Röntgenuntersuchung der rekristallisierenden Eigenschaften von einem Einkristall und von einem Kristallhaufwerk von  $\alpha$ -Fe zeigt, daß die Neigung der Metallkristalle zur Rekristallisation nach einer Kaltverformung bei Druckbeanspruchung, beispielsweise beim Kaltwalzen, größer ist als bei Zugbeanspruchungen. Der Verf. versucht diese Tatsache durch Annahme von zwei verschiedenen Arten des plastischen Fließens zu erklären, und zwar unterscheidet er ein leichtes Fließen entlang der normalen Gleitrichtungen und ein erschwertes Fließen quer durch die Gleitrichtungen. Hierbei sollen Zugbeanspruchungen das leichte Fließen bedingen und Druckbeanspruchung das erschwerte Fließen. *\*Hochstein*

**B. Mrowka.** Über den Einfluß der Kristallgitterstruktur auf die Glühemission. *ZS. f. techn. Phys.* 18, 572—574, 1937, Nr. 12; auch *Phys. ZS.* 38, 998—1000, 1937, Nr. 23; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 18, 108, 1937, Nr. 3. (13. D. Phys.- u. Math.-Tag Bad Kreuznach 1937.) (Forsch.-Inst. AEG.)

**W. Schottky.** Dasselbe. Diskussionsbemerkung zum Vortrag **B. Mrowka.** *ZS. f. techn. Phys.* 19, 19—20, 1938, Nr. 1; auch *Phys. ZS.* 38, 1024—1025, 1937, Nr. 23. Für die [100]- und die [110]-Fläche eines Einkristalls mit einfach kubischer

Gitter berechnet Verf. die der Richardsonschen Formel analogen Ausdrücke für die maximale Elektronenemission (Sättigungsstrom  $i$ ). Dabei wird für die Elektronenenergie der einfachste anisotrope Ansatz der Wellenmechanik benutzt und die Energie der Elektronenbandmitte a) gleich der halben Bandbreite (alle Zustände positiv), b) gleich Null (Band zur Hälfte positiv, zur Hälfte negativ) und c) gleich etwa einem Drittel der Bandbreite ( $\frac{2}{3}$  der Zustände positiv) angenommen. In allen drei Fällen ergeben sich der Richardsonschen ähnliche Formeln. Im Falle a) ist  $i$  für beide Flächen gleich groß; die Mengenkongstante  $A$  der Richardson-Formel entspricht nicht dem Richardson-Wert, sondern hängt von Bandbreite und Gitterkonstante ab. Im Fall b) ist  $i$  verschieden,  $A$  für beide Flächen gleich; die Austrittsarbeit  $w$  ist jedoch verschieden. Im Fall c) ist  $i$  verschieden, ebenso  $A$  und  $w$ . Zum Schluß diskutiert der Verf. den Einfluß verwickelterer Termschemata; so ergeben wenige breite Bänder für  $A$  einen unterhalb des Richardsonschen liegenden Wert, viele schmale dagegen einen oberhalb davon liegenden. — W. Schottky deutet in seiner Zusage die Ergebnisse Mrowkas im Rahmen der thermodynamischen Theorie der Glühemission. Es zeigt sich, daß die Anisotropien des Sättigungsstroms  $i$  trotz des überall konstanten Elektronendampfdrucks auftreten; die Emission erfolgt also selektiv „grau“ und nicht „schwarz“ in Abhängigkeit von der orientierungsabhängigen Besetzungsdichte des maßgebenden Energiebandes mit Quantenzuständen, und nicht etwa mit Elektronen. Zum Schluß einige Bemerkungen über die experimentell mögliche Prüfung der obigen Theorie Mrowkas und ihrer Abweichungen von der Theorie der orientierungsabhängigen Doppelschicht.

Riewe.

F. C. Frank. Transition stages between order and disorder in condensed phases. *Nature* 142, 1166—1168, 1938, Nr. 3609.

Dede.

C. H. M. Roberts. Eliminierung von Oberflächenspannungseffekten bei der Messung von spezifischen Gewichten. *Ind. Eng. Chem., Analyt. Edit.* 10, 518—519, 1938. (Long Beach, Calif. Petroleum Rectifying Co.) [S. 905.]

\*v. Engelhardt.

Mme Juliette Gavoret. Adsorption et gonflement de l' $\alpha$ -cellulose. *C. R.* 207, 65—66, 1938, Nr. 1.

Dede.

M. Prettre. Oxydations- und Entzündungsreaktionen bei Gegenwart heißer Oberflächen. 2. Teil. Vorgang der heterogenen Verbrennung und der Adsorption von Knallgas an einer reinen beziehungsweise mit Kaliumchlorid bedeckten Glasoberfläche. Einfluß der Adsorption auf die Kettenreaktion der  $H_2$ - $O_2$ -Gemische. *Mem. Poudres* 27, 253—273, 1937. (Comité scient. des poudres.) [S. 920.]

M. Prettre. Dasselbe. 3. Teil. Mechanismus der Kettenreaktionen bei  $H_2$ - $O_2$ -Gemischen. Einwirkung des Kaliumchlorids auf diese Verbrennung. Dasselbe S. 274—296. [S. 921.]

\*Ahrens.

Robert Fricke und Robert Dachs. Oberfläche und Wärmeinhalt bei höhererhitzten Kupfer II-oxyden. XXXVI. Mitteil. über aktive Stoffe von R. Fricke und Mitarbeitern. *Ber. D. Chem. Ges. (B)* 72, 405—406, 1939, Nr. 2. (Anorg. Chem. Lab. T. H. Stuttgart.)

Dede.

Ch. Sadron. Birefringence dynamique des colloïdes (effet Maxwell) influence de la dispersité. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 9, 381—383, 1938, Nr. 9. (Inst. Phys. Fac. Sc. Strasbourg.) [S. 988.]

Sziressy.

Gerhart Jander und Ewald Wygasch. Über das Verhalten durch Versprühen von Lösungen dargestellter Aerosole. *Kolloid-ZS.* 85,

1—8, 1938, Nr. 1. (Chem. Inst. Univ. Greifswald.) Während die Methode zur Darstellung von Aerosolsystemen durch Kondensation aus molekularer Verteilung auf eine geringe Auswahl von Aerosolbildnern beschränkt bleibt, sind die Dispersionsverfahren grundsätzlich auf jeden flüssigen und festen Stoff anwendbar. Deshalb haben die Verf. sich trotz der hohen qualitativen Leistungsfähigkeit der Kondensationsmethode in bezug auf Feinheit und Homogenität des Systems den Dispersionsverfahren zugewandt. Unter diesen führt das Versprühen der Stoffe durch Düsen mittels Preßluft zu den günstigsten Ergebnissen, allerdings müssen dabei die festen Stoffe durch Lösen in einem leicht verdunstenden Lösungsmittel der Zerstäubung zugänglich gemacht werden. Die Verf. untersuchen durch Versprühen dargestellte Kaliumjodid-Aerosole. Es wird die Versuchsanordnung beschrieben. Die Eigenschaften des Sprühnebels werden durch folgende Faktoren beeinflusst: durch den Zerstäuber, durch das Lösungsmittel, durch die Konzentration der Lösung und schließlich durch die stofflichen Eigenschaften des Aerosolbildners. Die Ergebnisse der Versuche werden ausführlich beschrieben und durch Kurven belegt. Die Anisodispersität des Kaliumjodidaerosols ist beträchtlich und nimmt mit steigender Konzentration der Lösung zu. Demgemäß nimmt die Stabilität der Nebel mit steigender Konzentration der versprühten Lösungen ab. *Dede.*

**Alfons Krause**, mitgearbeitet von **Ludwina Kwintkiewiczówna**, **Adela Grochowska** und **Zbigniew Trzeciakowski**. Ein Dreistoffkatalysator aus den Hydroxyden des dreiwertigen Eisens, zweiwertigen Kupfers und des Magnesiums als anorganisches Ferment von außerordentlicher Wirksamkeit. Amorphe und kristallisierte Oxydhydrate und Oxyde. (L. Mitteil.) Ber. D. Chem. Ges. (B) 72, 161—167, 1939, Nr. 1. (Inst. anorg. Chem. Univ. Posen.) *Dede.*

**J. Zernike**. Die Beilby-Schicht. (Struktur und Entstehung polierter Oberflächen.) Chem. Weekbl. 35, 28—33, 1938. (Eindhoven. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Naturw. Lab.) Verf. gibt einen Überblick über neuere Arbeiten über die Beilby-Schicht. Die Versuche von Finch, Quarrel und Roebuck über die Aufzehrung von Fremdmetallen an polierten Oberflächen können durch eine dünne Schicht von Oxyden oder  $O_2$  beeinflusst sein. Aus den Untersuchungen von Dobinski kann man auf die Existenz eines besonderen „Beilby-Zustandes“ schließen, der auch für das Verschwinden der Phosphoreszenz gewisser Stoffe, wie  $BaPt(CN)_4$ , beim Mahlen und für die Lichtempfindlichkeit des AgJ bei der Daguerrotypie verantwortlich sein könnte. \**R. K. Müller*

**Paul Feuerhake**. Werkstoff- und Werkstück-Untersuchung mit Röntgenstrahlen in der Elektrotechnik. VDE-Fachber. 10, 137—139, 1938. (Berlin.) Die vorliegende Mitteilung des Verf. stellt eine kurze Zusammenfassung über die Forderungen dar, die heute an den Bau von Röntgenapparaten für die Werkstoffuntersuchung gestellt werden. Die Geräte, einschließlich Transformator, sollen leicht transportabel, möglichst tragbar sein; ferner müssen alle Hochspannung führenden Teile berührungssicher sein und die Röntgenröhre muß strahlungsgeschützt sein. Die verschiedenen Hochspannungsschaltungen, die meist beweglichen Zuführungskabel zur ebenfalls beweglichen Röntgenröhre, die Bauweise der Röntgenröhre bis zu hohen Spannungen, Schalt- und Regeleinrichtungen werden besprochen. Zum Schluß erwähnt der Verf. einige Beispiele aus der praktischen Röntgenprüfung an verschiedenen Werkstoffen. *Nitko*

**Félix Trombe**. Le dosage du quartz par analyse thermique différentielle. C. R. 207, 1111—1117, 1938, Nr. 23. Es wird ein Verfahren an-

gegeben und die entsprechende Apparatur beschrieben, um den Quarzgehalt von Quarz-Kieselsäureglas-Gemischen durch thermische Analyse der  $\alpha$ - $\beta$ -Umwandlung zu bestimmen. Es handelt sich um eine Differentialmethode, die bei einer Erhitzungsgeschwindigkeit von  $8^\circ$  pro min 5% Quarz und bei einer Erhitzungsgeschwindigkeit von  $2^\circ$  pro min noch 3% Quarz sicher nachzuweisen gestattet.

*Gustav E. R. Schulze.*

**Otto Werner.** Auftreten von Ferritfleckigkeit bei dicken Profilen aus Baustahl St 52. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 12, 349—350, 1939, Nr. 7. (Staatl. Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem.)

*Dede.*

**Takejiro Murakami und Seiiti Yuhara.** Die Umwandlungsgeschwindigkeiten von Chromnickelstählen. Tetsu to Hagane (Journ. Iron Steel Inst. Japan) 24, 517—523, 1938. (Nach engl. Ausz. ref.) [S. 923.]

**Tario Kikuta.** Die Wärmeleitfähigkeit von Sonderstahl. Tetsu to Hagane (Journ. Iron Steel Inst. Japan) 24, 524—528, 1938. (Nach engl. Ausz. ref.) [S. 925.]

*\*Hochstein.*

**Iwan Fetschenko-Tschopiwsky und Albin Kaliński.** Einfluß kleiner Vanadinzusätze auf die Gefügeausbildung von unlegiertem Stahl. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 12, 351—352, 1939, Nr. 7. (Katowice.) Der Einfluß kleiner Mengen von Vanadin (bis zu 0,3%), die vier unlegierten Stahlsorten, die kleine Mengen von C, Si, Mn, P, S, Cr, Ni und Cu enthielten, auf das Primär- und Sekundärgefüge wurde untersucht. Es ergab sich, daß das Makrogefüge des Stahls um so feinkörniger ist, je größer die Menge des zugesetzten Vanadins ist, während sich bei dem Feingefüge ein Unterschied nicht erkennen läßt. Hieraus wird geschlossen, daß das Austenitkorn an der Dendritenbildung im erstarrenden Stahl nur sehr geringen Anteil hat. Vanadin beeinflusst in den erwähnten Mengen ebenso wie Wolfram und Molybdän durch seine Legierungswirkung die Härtheit des Stahls auch bei den niedrigsten Abschrecktemperaturen.

*v. Steinwehr.*

**E. Witimann und I. Napreev.** Influence of cementation on the impact brittleness of steel with low carbon content. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 691—706, 1938, Nr. 8. (Orig. russ.) Es wurde nur ein Stahl (0,2% C, 0,4% Mn, 0,34% Si, 0,033% S, 0,012% P) in Stabform (7 cm lang und Durchmesser = 0,9 cm) in einer Pendelramme von 15 kg Gewicht und 5,5 cm Spannweite untersucht. Die Prüflinge wurden bei  $900^\circ\text{C}$  zementiert. Die Dicke der Zementierung war von 0,4 mm bis 1,3 mm vierfach gestuft. Die Verff. verwendeten eine Gruppe von Prüflingen des Ausgangsmaterials ohne Zementierung, aber mit thermischer Nachbehandlung, und zwei Gruppen von Prüflingen mit gleicher Zementierung, aber ohne bzw. mit thermischer Nachbehandlung. Vor der Untersuchung wurden die Prüflinge in einem durch flüssige Luft gekühlten Benzinbad oder direkt in flüssiger Luft gekühlt. Dabei wurde die Temperatur mit Thermoelementen oder mit Penthan-Thermometern gemessen. Es ergab sich für diesen Stahl, daß der kritische Temperaturintervall nicht so scharf definiert war, wie für andere, wenig C-haltige Stähle. Ferner wiesen manche Prüflinge (für Zementierungsdicken über 0,7 mm) eine faserig-kristalline Bruchfläche auf. Die Zahl solcher Prüflinge nahm mit steigender Zementierung zu, was die Verff. auf den relativ großen Gehalt an Perlit zurückführen. Die Kaltbrüchigkeit nahm allgemein mit der Zementierungstiefe zu. Die Zementierung ohne thermische Nachbehandlung erhöht gegenüber dem Ausgangsmaterial die Kaltbrüchigkeit, d. h. den kritischen Intervall relativ um 100 bis  $200^\circ\text{C}$  (je nach der Zementierungstiefe). Die Zementierung mit thermischer Nachbehandlung erhöht den kritischen Intervall um 300 bis  $500^\circ\text{C}$  gegenüber dem Ausgangsmaterial.

*v. Jaskowsky.*



**W. Baukloh.** Zerstörung von Gußeisen durch kohlenoxydhaltige Gase bei höheren Temperaturen. Metallwirtsch. 18, 57—59, 1939, Nr. 3. (Eisenhüttenmännisches Inst. T. H. Berlin.) Die vorliegende Mitteilung befaßt sich mit einer an Gußeisen, das sich etwa 1½ Jahre lang in einer CO-haltigen Atmosphäre bei 500 bis 600° C befunden hatte, beobachteten Zerstörungserscheinung. In der an sich porösen Masse befanden sich zahlreiche mit C gefüllte Hohlräume, der sich nach der Gleichung  $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{C} + \text{CO}_2$  gebildet hatte. Nach dem Gleichgewichtsschaubild verläuft diese Reaktion bei etwa 900° quantitativ nach rechts, bei tiefen Temperaturen nach links, bei Anwesenheit von Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> liegt jedoch die maximale C-Abscheidung bei etwa 550° C. Sie wird durch die katalytische Wirkung des Fe beschleunigt. An Stahlteilen, die der gleichen Behandlung ausgesetzt waren, konnte wegen der nicht vorhandenen Möglichkeit der Diffusion des CO in das Innere derselben keine Zerstörung eintreten. *v. Steinwehr*

**Wilhelm Hofmann.** Neue Forschungen über Blei und Bleilegienungen. ZS. d. Ver. d. Ing. 83, 117—122, 1939, Nr. 5. (Bleiforsch. Inst. f. Metallkde. T. H. Berlin.)

**A. Schulze.** Neuere Untersuchungen über Chrom und Mangan. Zusammenfassender Bericht über das physikalische und konstitutionelle Verhalten der beiden Metalle Chrom und Mangan. Metallwirtsch. 18, 35—41, 1939, Nr. 2. (Berlin.)

**W. Kroll.** Einige Eigenschaften des reinen Titans. Metallwirtsch. 18, 77—80, 1939, Nr. 4. (Luxemburg.)

**C. H. Fongner und E. J. Kohlmeyer.** Über die Wasserstoffreduktion von Vanadinsäure als Mittel zur Herstellung von Vanadinglegienungen. Arch. f. d. Eisenhüttenw. 12, 323—328, 1939, Nr. 7. (Metallhüttenmännisches Inst. T. H. Berlin.)

Korrosionsbeständige Lagerwerkstoffe. Nickel-Ber. 8, 177—180, 1938, Nr. 12. *Dede*

**F. Bollenrath und K. Bungardt.** Dauerfestigkeit einiger Leichtmetall-Knetlegierungen bei verschiedenen Arten der Beanspruchung; Einfluß der Kaltverformung. Metallwirtsch. 18, 2—6, 1939, Nr. 1. (Inst. f. Werkstofforsch. d. Dtsch. Versuchsanst. f. Luftfahrt Berlin-Adlershof.) Verff. untersuchen die Festigkeit und Dauerfestigkeit von technischen Leichtmetall-Legierungen der Gattungen Al—Cu—Mg, Al—Mg—Si, Al—Mg, Al—Mg—Mn, Mg—Al und Mg—Mn bei verschiedener Belastungsart und nach verschiedenem Kaltbearbeitungszustand. Im nichtbearbeiteten Zustand zeigte die untersuchten Stoffe beim Vergleich der für die Dauerfestigkeit maßgebende Spannungsausschläge, daß der Spannungsausschlag bei Biegeschwellbeanspruchung am größten ist, bei Biegeschwellbeanspruchung abfällt und bei Zugschwellbeanspruchung am kleinsten gefunden wird. (Lastwechselzahl =  $20 \times 10^6$ .) Weiter wurde der Einfluß des Kaltwalzens auf die Festigkeit, Biegeschwellfestigkeit, Kerbempfindlichkeit und Kerbschlagzähigkeit untersucht. Es zeigte sich, daß die Biegeschwellfestigkeit im viel geringeren Maße als die Streckgrenze mit dem Kaltwalzgrad zunimmt; bei einer Al—Cu—Mg-Legierung wurde in Übereinstimmung mit früheren Versuchen sogar anfangs ein Abfall der Biegeschwellfestigkeit festgestellt, dem bei höherem Kaltwalzgrad ein Wiederanstieg folgte. Die Kerbempfindlichkeit nimmt mit wachsendem Walzgrad zu, während die Kerbschlagversuche bei höherem Kaltbearbeitungszustand geringere Kerbschlagzähigkeiten lieferten. *Adenstedt*

**Bosshard und H. Hug.** Der Einfluß des Eisengehaltes auf die Eigenschaften von Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierungen (Aldrey). Metallwirtsch. 18, 6—8, 1939, Nr. 1. (Forschungsanst. d. Aluminium-Ind. A.-G., Neuhausen.) Verff. untersuchten an Al-Mg-Si-Legierungen den Einfluß des Eisengehaltes auf die mechanischen Eigenschaften, elektrische Leitfähigkeit, Myliuszahlen und auf das Verhalten im Salzsäurebad. Die untersuchten Drähte wurden aus Versuchsschmelzen gefertigt, deren Mg- und Si-Gehalt derselbe war, während der Fe-Gehalt sich zwischen 0,012 % und 0,30 % änderte. — Die Drähte wurden in verschiedenem Wärmebehandlungszustand untersucht. Es zeigte sich, daß die Zugfestigkeit durch den Eisengehalt unbeeinflusst bleibt, während die Biegeversuche bei den Legierungen mit geringerer Fe-Konzentration bessere Biegezahlen lieferten. Eine Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit mit wachsendem Fe-Gehalt ist nicht zu erkennen. Bei der thermischen Salzsäureprobe ergaben die Drähte mit weniger Eisen tiefere Reaktionszahlen. Nach mehrmonatiger Behandlung mit Salzsäurenebel (3 %ige NaCl-Lösung) zeigten die eisenhaltigen Drähte eine Dehnungsabnahme von etwa 40 %, während bei den fast eisenfreien Legierungen nur max. 10 % Abnahme beobachtet wurde. Die Versuche lassen darauf schließen, daß bei Verwendung von Reinaluminium zur Herstellung von Aldrey-Freileitungen bei unveränderten elektrischen und mechanischen Daten eine Steigerung der Korrosionsfestigkeit zu erwarten ist. *Adenstedt.*

**K. Naumann.** Einwirkung von Wasserstoff unter hohem Druck auf unlegierten Stahl. Techn. Mitt. Krupp (Forsch.-Ber.) 1938, S. 207—223, Nr. 12. Verff. berichtet über Versuche zur Ermittlung des Einflusses von Druck, Temperatur und Zeit auf den Beginn des Angriffs des Wasserstoffs auf unlegierten Stahl und das Fortschreiten seiner Entkohlung. Es ergab sich, daß für den Beginn außer dem Druck und der Temperatur auch die Versuchsdauer eine erhebliche Rolle spielt. Wird die von der Zeit abhängige Beständigkeitsgrenze überschritten, so dringt der Angriff verhältnismäßig rasch in das Innere des Stahls ein. Die Entkohlung, die bei 400 bis 500° C in einer unvollständigen und verzweigten Form erfolgt, nimmt ihren Ausgang von den Korngrenzen und gerissen bevorzugten Flächen innerhalb der Körner, und zwar werden die Dendritenzentren am raschesten entkohlt. Der Wasserstoffangriff wird sowohl im Beginn als im Fortschreiten durch Kaltverformung begünstigt. Er setzt die Festigkeit und besonders die Zähigkeit des Stahls stark herab. Auch Armkoeisen wird von Wasserstoff angegriffen. Bei der Entkohlung werden P, S und O von H<sub>2</sub> nicht angegriffen, dagegen entweicht N<sub>2</sub> bereits vor Eintreten der Entkohlung, ohne daß sich die Zähigkeit des Stahls ändert. Die Entkohlung durch H<sub>2</sub> unterscheidet sich von der durch O<sub>2</sub> (H<sub>2</sub>O-Dampf) dadurch, daß im ersteren Falle sich CH<sub>4</sub>, im letzteren CO bildet. *v. Steinwehr.*

**K. Naumann.** Der Einfluß von Legierungszusätzen auf die Beständigkeit von Stahl gegen Wasserstoff unter hohem Druck. Techn. Mitt. Krupp (Forsch.-Ber.) 1938, S. 223—243, Nr. 12; auch Diss. H. Aachen. Der Verff. berichtet über Versuche, durch Zusatz geeigneter Legierungselemente Stähle zu entwickeln, die der Einwirkung von H<sub>2</sub> besser widerstehen als der reine Kohlenstoffstahl. Da die hierbei verlaufende Reaktion in der Zersetzung der Carbide besteht, war zu erwarten, daß der Zusatz von Elementen, die stabilere Carbide bilden, erfolgversprechend sein würde. Die Versuche zeigten, daß die nicht carbidbildenden Elemente Si, Ni und Cu keinen Einfluß auf die Beständigkeit des Stahls gegen H<sub>2</sub> ausüben. Mn, das vom Eisencarbid in beträchtlichem Maße aufgenommen wird, erhöht die Widerstandsfähigkeit nur wenig, Cr, W und Mo dagegen vergrößern dieselbe sehr stark, da sie sich reichlich

in Eisencarbid lösen und dadurch dasselbe stabilisieren. Die bei einem bestimmten vom C-Gehalt abhängigen Cr-Gehalt auftretende unstetige Erhöhung der Widerstandsfähigkeit hängt mit dem Auftreten des an die Stelle des Carbids  $(\text{Fe}, \text{Cr})_3\text{C}$  tretenden Carbids  $(\text{Cr}, \text{Fe})_7\text{C}_3$  zusammen. Die bei V, Si, Zr und Nb anfangs geringere Widerstandsfähigkeit als bei W und Mo steigt bei einer bestimmten vom C-Gehalt abhängigen Zusatzmenge sehr stark an, was damit zusammenhängt, daß nach Überschreiten der Grenze der Löslichkeit dieser Elemente im Eisencarbid das entsprechende Sondercarbid auftritt. Die zur Stabilisierung des Stahls gegenüber dem Angriff durch  $\text{H}_2$  erforderliche Zusatzmenge ist um so geringer, je niedriger das Atomgewicht ist. Zusatz von z. B. 0,5 % Ti oder 0,6 % V macht einen Stahl mit 0,1 % C widerstandsfähiger als ein solcher von 3 % Cr. *v. Steinwehr.*

**Thomas U. Matthew.** Der Mechanismus der Abnutzung von Metallen. Journ. Roy. Techn. Coll. 4, 360—375, 1938. Verf. erörtert zunächst die Begrenzungen der üblichen relativen Verfahren zur Bestimmung der Abnutzung von Metalloberflächen und beschreibt dann die von ihm verwendeten Anordnungen zur Untersuchung des Mechanismus der Abnutzung an Stählen. — Röntgenographisch werden die pulverförmigen Abnutzungsprodukte untersucht. Es zeigen sich beträchtliche Gitterstörungen, die auf starke Spannungen während des Gleitvorganges hinweisen. — Die Untersuchung der bei der Beanspruchung auftretenden Temperatursteigerungen und der Schwankung der Gleitkräfte zwischen den trockenen Oberflächen beweist die Existenz dieser starken Spannungen und führt zu der Annahme eines „Oberflächenermüdungsbruches“ nach Erreichung der Ermüdungsgrenze. — Bei steigender Temperatur zeigt sich infolge der wechselnden Spannungen ein starkes Anwachsen des Hystereseverlustes von Stählen. — Auf Grund der Ergebnisse wird der Mechanismus der Abnutzungsvorgänge erörtert.

*\*Kubaschewski.*

**K. Backhaus.** Untersuchungen über die elektrische Leitfähigkeit einiger Grundstoffe, Bindemittel und ihrer Mischungen zur Herstellung von Isoliermassen für elektrische Heizkörper. Ber. D. Ker. Ges. 19, 461—469, 1938, Nr. 11; auch Auszug Diss. (K. Heine T. H. Hannover.) Verf. untersuchte mit einer näher beschriebenen Ofen- und Meßanordnung die elektrische Leitfähigkeit  $\lambda$  einiger Isoliermittel, wie sie für die Isolierung von Heizleitern Verwendung finden. Im Hinblick auf die elektrolytische Leitung solcher Stoffe bei höheren Temperaturen wurde mit Wechselstrom gemessen. Die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse war nur bei gleicher Vorgeschichte des Materials gewährleistet. Die Leitfähigkeiten der untersuchten Proben sind in Abhängigkeit von der Temperatur graphisch mitgeteilt. Sie nehmen im allgemeinen bei Steigerung der Temperatur um 200° um eine Zehnerpotenz zu. Die Leitfähigkeit stieg außerdem mit wachsender Korngröße, woraus zu schließen ist, daß sie wesentlich durch die Übergangswiderstände an den Korngrenzen bestimmt ist. Mit wachsendem Druck stieg  $\lambda$  ebenfalls stark an. Dabei stimmen die entsprechenden Werte für steigenden und fallenden Druck nicht überein. — Schließlich sind noch die  $\lambda$ -Werte einiger Mischungen mitgeteilt, die zum Teil überraschende Maxima und Minima zeigen. Verf. schätzt seine Meßgenauigkeit auf  $\pm 20\%$ .

*Adenstedt.*

**E. Maryssael.** Einfluß der Temperatur auf Oberflächen- und Massenwiderstand eines Dielektrikums. Electricité 22, 372—374, 1938. (Brüssel, Univ., Hochspannungslab.) [S. 956.]

*\*Reusse.*

**John Q. Adams.** Alnico-its properties and possibilities. Gen. Electr. Rev. 41, 518—522, 1938, Nr. 12. (Gen. Electr. Co.) Nach einer kurzen

historischen Einleitung über die Entdeckung des Magnetismus beschreibt Verf. eingehend die mechanischen und magnetischen Eigenschaften des neuesten magnetischen Werkstoffes, des Alnico-Magnetstahles (Zusammensetzung im allgemeinen C 0,15 % maximal, Mn und Si insgesamt 0,4 %, Al 12 %, Ni 20 %, Co 5 %, Rest Fe) und führt eine Reihe von Beispielen für seine Verwendung auf, insbesondere wird auf die beste Herstellungsart, die verschiedenen Gußformen, die Bearbeitbarkeit des Alnico-Stahles und die Unterschiede im magnetischen Verhalten (Magnetisierbarkeit, Güteziffer, Remanenz, Koerzitivkraft) gegenüber zahlreichen anderen magnetischen Werkstoffen sowie die praktischste Formgebung eingegangen. *v. Harlem.*

A. Lawler. Gewinnung von magnetischen Werkstoffen nach metallkeramischem Verfahren. Neuheiten Techn. (russ.) 6, 24—26, 1937, Nr. 30. (Moskau, Elektrowerk, Zentrallab.) Synthetische Herstellung von Dauermagneten durch Sinterung von ferromagnetischen Oxyden des Fe, Co und Ni. Als Ausgangsprodukt dient entweder oxalsaures Fe oder schwarzes Pigment, wie es in der Lackfarbenindustrie als Abfall entsteht. Das Ausgangsprodukt wird pulverförmig mit einem Stühtgewicht von 9,5 g/cm<sup>3</sup> verwendet. Durch Zusatz von 35 % Kobaltoxyd läßt sich eine Legierung herstellen mit einer Remanenz von 2500 Gauß und einer Koerzitivkraft von 840 Ø. Als die magnetischen Eignungen beeinflussende Faktoren werden angegeben das Verhältnis zwischen Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> und Kobaltoxyd sowie die Temperatur der Sinterung. Eine voraufgehende Sinterung bei niedrigen Temperaturen oder eine nachfolgende Sinterung bei niedrigen Temperaturen im H<sub>2</sub>-Strom verschlechtert durch FeO-Bildung wesentlich die magnetischen Eigenschaften. Die Sinterung und die Abkühlung der Werkstoffe muß daher in Luft erfolgen. Eine reduzierende Atmosphäre ist hierbei ungeeignet. Es wurden auch Magnetlegierungen mit 20 bis 10 % Kobaltoxyd, Nickeloxyd und einem Eisenoxypulver untersucht, das aus Oxalsäure und schwarzem Pigment gewonnen war. *\*Hochstein.*

K. Rieder und H. Schmidt. Vom Gleichgewicht MgO—H<sub>2</sub>O—CO<sub>2</sub>. Berg- u. Hüttenm. Monatsh. Leoben 87, 11—13, 1939, Nr. 1. [S. 922.] *Dede.*

## 5. Elektrizität und Magnetismus

Carl Eckart. The electrodynamics of material media. Phys. Rev. (2) 54, 920—923, 1938, Nr. 11. (Ryerson Lab. Univ. Chicago, Ill.) Es werden allgemeine Gleichungen einer eichinvarianten Theorie der Elektrodynamik in materiellen Medien entwickelt, indem ein Variationsprinzip mit den Nebenbedingungen  $\text{div } \mathfrak{D} = \rho$  und  $\text{rot } \mathfrak{H} = \partial \mathfrak{D} / \partial t + \mathfrak{J}$  aufgestellt wird. Die Lagrange-sche Funktion enthält außer  $\mathfrak{D}$  und  $\mathfrak{H}$  noch die Dichte der Atome in einem Zustand  $n$ , ihre mittlere oder makroskopische Geschwindigkeit  $\mathfrak{V}_n$ , ferner eine Veränderliche  $\Theta_n$  von der Dimension einer Wirkung, die in manchen Fällen die Bedeutung eines Geschwindigkeitspotentials hat. Durch jeweils geeignete Annahmen über die Gestalt der Lagrange-Funktion ergibt sich: 1. Bei 1, 2 oder 4 Zuständen und einer Teilchenart lassen sich die Gleichungen von Schrödinger, Pauli oder Dirac erhalten. 2. Sind die Atome ruhend, dann läßt sich eine Dispersions-theorie entwickeln, die allerdings nicht ausreichend Rechenschaft von der spontanen Ausstrahlung geben kann. 3. Bei Vernachlässigung des elektromagnetischen Feldes ergeben sich die Gleichungen einer wirbelfreien Bewegung eines Gases. *Meirner.*



**Rollo Appleyard.** A comprehensive fundamental electrical formula. *Nature* **142**, 1163, 1938, Nr. 3609. *Dede.*

**Aimé Cotton.** Sur la mesure optique des courants continus très intenses. *C. R.* **207**, 820—822, 1938, Nr. 19. Nach kurzer Erwähnung der verschiedenen Methoden zur Messung starker Gleichströme, die in der Technik, z. B. Elektrochemie, vorkommen, bespricht Verf. eine Methode, die die von Faraday entdeckte magnetische Drehung des Lichtes benutzt. Eine derartige Apparatur wurde für die Ausstellung im Saal Ampère-Faraday des Palais de la Découverte gebaut. Das Verfahren benutzt eine Röhre, die mit einer Flüssigkeit mit großer Verdet'scher Konstante gefüllt ist, an den Enden befinden sich ein Polarisator bzw. ein Analysator. Die Messung der magnetischen Drehung bei kreisförmigem und rechteckigem Querschnitt des Leiters wird besprochen; allgemein müssen die Drehungen an den verschiedenen Seiten des Querschnitts gemessen und addiert werden. Hat jedoch der Querschnitt zwei Symmetrieachsen, so reicht es aus, die Drehung in zwei zueinander senkrechten Richtungen zu messen. Ein Eingriff in die Leiteranordnung braucht bei dem vorgeschlagenen Verfahren nicht vorgenommen zu werden. *Hohle.*

**Stephan Buchkremer.** Hochspannungs-Messungen mit dem Kathodenstrahl-Oszillograph. Diss. T. H. Aachen ohne Jahr. 42 S. Verf. entwickelt eine Versuchsanordnung, mit der es möglich ist, exakte Messungen von Maximal- und auch Effektivwerten ohne Abgleichung beliebig hoher Spannungen durchzuführen. Die einzelnen Apparateile werden beschrieben. Bei der Diskussion der Frage Kugel- oder Plattenfunkenstrecke wird für die Praxis der einfacheren Regulierung und Herstellung wegen der Kugelfunkenstrecke der Vorzug gegeben. *Strauß.*

**M. Nacken.** Ein Normalspannungsmesser für hohe Spannungen mit einstellbarer Empfindlichkeit. *Arch. f. Elektrot.* **33**, 60—70, 1939, Nr. 1. (Phys. Inst. T. H. Aachen.) Es wird ein neuer elektrostatischer Spannungsmesser für hohe Spannungen angegeben, dessen Grundform der von Palm angegebenen Stromwaage ähnlich ist. Zur Kompensation der elektrostatischen Kräfte wird jedoch ein aus drei Spulenpaaren bestehendes elektrodynamisches Spulensystem benutzt, mit welchem es möglich ist, durch geeignete Schaltung dem Instrument eine willkürlich veränderliche, im Bedarfsfalle sehr hohe Meßempfindlichkeit zu geben. Durch diese Maßnahme und eine sehr stabile Bandaufhängung des Meßsystems wurde eine Meßgenauigkeit des Instrumentes von 0,01 % bei allen Spannungen erzielt. Es können mehrere Meßbereiche eingestellt werden, wobei die Einstellungskontrolle in Anbetracht der hohen Meßgenauigkeit als einfach anzusehen ist. Der Aufbau des Instrumentes wird in allen Einzelheiten mathematisch begründet. *Rudat.*

**N. F. Astbury.** The effects of stray admittances in four-arm bridge networks. *Phil. Mag.* (7) **26**, 507—519, 1938, Nr. 176. (Nat. Phys. Lab.) Allgemeinere Betrachtungen mit Anwendungen auf einige Meßbrückenformen. *Riewe.*

**F. Ring.** Die Messung der Phasenverzerrung in Breitbandübertragungskreisen. *Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost* **2**, 107—110, 1938; auch *Telegr.-Techn.* **27**, 210—213, 1938, Nr. 6. Ein in geeigneter Weise aus drei Frequenzen zusammengesetztes Signal wird über das zu untersuchende System übertragen. Aus der Verzerrung des Signals kann unmittelbar die Abweichung der Winkelmaßkurve von der für eine verzerrungsfreie Übertragung geforderten Linearität ermittelt werden. (Aus der Zusammenf. d. Verf.) *Riewe.*

**W. Mikelson.** A new phase-angle meter. Gen. Electr. Rev. 41, 557—558, 1938, Nr. 12. (Gen. Electr. Co.) Eine Meßeinrichtung wird beschrieben, die zur Anzeige kleiner Phasenverschiebungswinkel zwischen zwei Wechselspannungen gleicher Frequenz und konstanter Amplitude dient. Das Gerät ist zur Überwachung der Energieverteilungsanlagen, z. B. für die Anzeige der Richtung des Energieflusses gedacht. Die Differenz der beiden Spannungen, deren Winkel gemessen werden soll, wird über eine 90°-Brückenschaltung mit untereinander entgegengesetztem Vorzeichen an die Gitter einer Doppel-Dreipolröhre gelegt, deren Anodenkreise über zwei Widerstände in einer Art Brückenschaltung an der einen der zu vergleichenden Spannungen liegen (Gegentaktschaltung). Die Anoden der beiden Röhren sind durch ein Gleichstrominstrument, das somit in der anderen Diagonale der Brückenschaltung liegt, verbunden. Es wird gezeigt, wie der Ausschlag des Gleichstrominstrumentes von der Phasenverschiebung der Eingangsspannungen abhängig ist. Das Gerät hat einen Meßbereich von  $\pm 2^\circ$ , die Genauigkeit liegt bei Nennspannung innerhalb 2 %, auf den Endausschlag bezogen. Der von einer Spannungsänderung herrührende Fehler liegt unter 1 % für je 1 % Spannungsänderung bis herauf zu 5 % Spannungsänderung. Der Eigenverbrauch beträgt für den einen Spannungsanschluß 5 VA, für den anderen 12 VA. *Hohle.*

**Hans Poleck.** Ein neues Oberwellen-Meßgerät. VDE-Fachber. 10, 95—97, 1938. (Berlin.) Meßschaltungen für die Oberwellensumme. Siebschaltungen für einzelne Oberwellen. Technische Anforderungen. Klirrfaktormessung mit Doppel-Bandsperre. Analyse der Oberwellensumme. Aufbau und Anwendungen des Gerätes. *Riewe.*

**B. M. Thornton and W. M. Thornton.** Measurement of the thickness of metall walls from one surface only. Engineering 146, 715—717, 1938, Nr. 3805. Wird zwischen zwei Punkten der Oberfläche eines platten- oder röhrenförmigen Körpers ein elektrischer Strom eingeschaltet, so ist der Leitwiderstand weitgehend proportional der Wanddicke des Versuchskörpers. Bleibt zwischen den beiden Anschlußstellen der gleiche Spannungswiderschied erhalten, so ist die Stromstärke weitgehend proportional der Wanddicke. Auf diesem Grundsatz beruht der von den Verff. entwickelte, mit einer Batterie ausgerüstete elektrische Dickenmesser, der gestattet, die Dicke von plattenförmigen Körpern zu messen, die nur von einer Seite zugänglich sind. Die gleichmäßige Berührung an den Kontaktstellen wird unter Verwendung einer Schablone, die die stets gleiche Markenentfernung sichert, durch eine Ankörnvorrichtung mit Feder erreicht, die mit gleichbleibender Schlagkraft wirkt. Ist, wie z. B. bei der Messung der Dicke eines Autozylinders, die Beschädigung der Oberfläche durch Körnermarken unzulässig, so werden Federkontakte verwendet. Die Eichung erfolgt an Körpern bekannter Dicke. Jede Körperform (Platte, Rohr, Krümmer), jedes Metall und (unter Umständen) jeder Gefügezustand erfordern eigene Eichlinien. Gegenüber Stahl erfordert Messing die dreifache, Kupfer die elffache Stromstärke. Mindestbreite für ungestörte Stromdichtenverteilung. Mit abnehmender Dicke wird der Randeinfluß stärker. Berücksichtigung des Temperatureinflusses. Messungen an korrodierten Platten. Verwendung bei Gußstücken, wenn vermutet wird, daß beim Gießen ein Kern sich verschoben hat oder aufgeschwommen ist. Die Füllung eines kleinen Behälters mit kaltem Wasser änderte die Ablesung nicht merklich; ein Wasserrohr ergab aber eine Ablesung, die es dicker erscheinen ließ als im leeren Zustande. *Leon.*

**M. A. Rusher and A. V. Mershon.** The electric strain gauge. Electr. Eng. 57, Trans. S. 645—648, 1938, Nr. 11. (Gen. Eng. Lab. Gen. Electr. Co. Schenectady, N. Y.) Es wird eine elektrische Meßlehre der General Electric

Company beschrieben, mit der statische und dynamische Kräftermessungen durch Messung der Längenänderung des beanspruchten Werkstoffes bis zu  $2 \cdot 10^{-4}$  mm herunter und bis zu Frequenzen von 500 Hertz ausgeführt werden können. Die Lehre arbeitet in einer mit 110 Volt, 2000 Hertz betriebenen Brückenschaltung mit Differentialtransformator und zwei Eisendrosseln mit Luftspalt, deren Größe durch die mechanische Verschiebung des Lehrenmeßkopfes verändert wird. Die Spannung in der Nulldiagonale wird gleichgerichtet und kann über Filter einem Galvanometer oder einem Oszillographen zugeführt werden. Die Arbeitsweise wird beschrieben und Oszillogramme werden wiedergegeben. Die zu messende Länge kann in etwa 5000facher Vergrößerung am Meßinstrument angezeigt werden.

*Hohle.*

**Étienne Hochard.** Modification artificielle de certaines constantes d'un galvanomètre. C. R. 207, 981–983, 1938, Nr. 21. Die Bewegungsgleichung für eine Anordnung wird abgeleitet, bei der sich ein Spiegelgalvanometer im Stromkreis einer Photozelle befindet, die von einem durch den Galvanometerspiegel reflektierten Lichtstrahl über eine Blende belichtet wird. Es ergibt sich, daß sich die Eigenschaften des Galvanometers wie Empfindlichkeit, Schwingungsdauer und kritischer Dämpfungswiderstand durch die Anordnung beeinflussen lassen. Zwei Anwendungsbeispiele werden beschrieben: Die Erhöhung der Empfindlichkeit eines Galvanometers und die Erzeugung eines durch die Blende gehenden konstanten Lichtstromes bei veränderlicher Helligkeit der Lichtquelle infolge Spannungsschwankungen.

*Hohle.*

**G. Hauffe.** Beitrag zur qualitativen Theorie gleichstromvormagnetisierter Eisenkern-Drosselspulen. Arch. f. Elektrot. 33, 41–47, 1939, Nr. 1. (Berlin.) Die Stromverhältnisse einer gleichstromvormagnetisierten Eisenkern-Drosselspule an zeitlich sinusförmig veränderlicher Wechselspannung werden auf Grund vereinfachender Annahmen (Eisen- und Kupferverluste sowie Streuung gleich Null) untersucht. Die bereits vorliegenden Bearbeitungen dieser Frage werden zunächst kurz gestreift. Die Magnetisierungskurve wird nach Biermanns als Potenzreihe analytisch formuliert. Die weiteren Rechnungen gestatten in einfacher Weise den Einfluß der Kernabmessungen abzuschätzen. Die Beziehung zwischen der Drosselspulenklemmenspannung und dem magnetischen Fluß führt zu einer der Diskussion leicht zugänglichen Gleichung für den gesamten Amperewindungsbedarf, der ohne weiteres aufspaltbar ist in die Gleichstromamperewindungen, die Grundwelle und die Oberwellen der Wechselstromamperewindungen. Die erforderlichen Maßnahmen zur Ausmerzung von Oberwellen bestimmter Ordnungszahl werden klar erkennbar.

*Hauffe.*

**Werner Krämer.** Ein neuer Gleichspannungsmeßwandler zur Messung hoher Gleichspannungen. Elektrot. ZS. 59, 1295–1298, 1938, Nr. 48. (Berlin.) Verf. entwickelt einen Gleichstromspannungswandler von hoher Belastbarkeit sowie hoher Klassengenauigkeit. Bei Parallelschaltung der Teilringe nimmt die gleichstromvormagnetisierte Drossel echte Wandlereigenschaften an, wenn der Kern aus hochpermeablem Werkstoff mit scharfem Sättigungsknick besteht, und der gleichgerichtete Wechselstrom mit Drehspulinstrumenten gemessen wird.

*Strauß.*

**Artur H. Metal.** Die Anwendung von Kathodenstrahl-Oszillographen zur Prüfung von Stromwandlern. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 30, 71–72, 1939, Nr. 3. Verf. beschreibt eine neuartige Stromwandler-Prüfeinrichtung, bei welcher der zu prüfende, durch die den Betriebsverhältnissen entsprechende Bürde belastete Stromwandler in der bekannten Differenzschaltung

mit einem Normalwandler verglichen wird und bei welcher die Fehlergrößen (Übersetzungs- und Winkelfehler) mit einem Kathodenstrahloszillographen gemessen werden. Zur magnetischen Beeinflussung dieses Kathodenstrahloszillographen werden zwei räumlich um  $90^\circ$  gegeneinander versetzte Ablenkspulengruppen benutzt, die von dem Sekundärstrom des Normalwandlers bzw. von dem aus den beiden Sekundärströmen gebildeten Differenzstrom durchflossen werden. Durch das Zusammenwirken der von diesen Strömen erzeugten magnetischen Felder entstehen auf dem Leuchtschirm der Kathodenstrahlröhre ellipsenartige Lissajous-Figuren, die unter bestimmten Bedingungen in einen Kreis oder in eine Gerade übergehen können. Für laufende Messungen ist es zweckmäßig, an dem Leuchtschirm der Kathodenstrahlröhre eine Glas- oder Celluloidplatte mit Teilungen anzubringen, an denen die Fehlergrößen, die durch die sog. Fehlerellipse abgebildet werden, unmittelbar abgelesen werden können. Einige Meßergebnisse (1. Fehlerellipsen eines Stromwandlers bei 3 VA und bei 10 VA,  $\cos \beta = 1$  und 100 % des Nennstromes, Winkelfehler  $23'$ , Übersetzungsfehler 0,57 %; 2. Fehlerellipsen eines Normalwandlers, Winkelfehler  $2,1'$ , Übersetzungsfehler 0,06 %) werden als Beispiele mitgeteilt. *W. Geyger.*

**A. L. Clark and L. Katz.** Production and frequency measurement of currents having frequencies from 10 to 100 cycles per second. *Canad. Journ. Res.* 16, 183—189, 1938, Nr. 9. (Dep. Phys. Queen's Univ. Kingston, Ontario.) Dynatron-Oszillator mit 10 Watt Ausgangsleistung. Die Frequenzgenauigkeit beträgt  $\frac{1}{30\,000}$  über mehrere Stunden. Schaltung und Frequenzmeßverfahren (Synchro-motor). *Riewe.*

**H. Falkenhagen.** Relaxation und elektrische Eigenschaften. *ZS. f. techn. Phys.* 19, 492—501, 1938, Nr. 12; *Phys. ZS.* 39, 806—815, 1938, Nr. 23/24; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 19, 122—123, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Inst. theor. Phys. T. H. Dresden.) Die dielektrischen Wechselstromverluste, auf deren Bedeutung für die Technik in der Einleitung hingewiesen wird, stehen mit der rotatorischen und translatorischen Relaxation im Zusammenhang. Zunächst wird die rotatorische Relaxation polarer Dielektrika im Zusammenhang mit Debyes Dipoltheorie besprochen. Neuere experimentelle Ergebnisse von Wien, Esau, Malsch u. a. werden mit Debyes Theorie verglichen; trotz der Einfachheit ihrer Annahmen vermag sie bei einer großen Reihe von polaren Flüssigkeiten die anomale Dispersion und Absorption gegenüber elektrischen Wellen qualitativ zu deuten. Die Beeinflussung der dielektrischen Verluste durch die Rotationsbehinderung der Dipole im Zusammenhang mit der quasikristallinen Struktur der Flüssigkeiten wird behandelt. Es folgt eine Diskussion des noch ungelösten Problems des inneren Feldes in polaren Flüssigkeiten. Weiter werden die dielektrischen Eigenschaften typischer dielektrischer Festkörper im Zusammenhang mit der molekularen Rotation erläutert. — Stets dann, wenn es sich um eine Schichtung oder inhomogen disperse Systeme, z. B. keramische Isolierstoffe, handelt, ist die Maxwell-Wagnersche Inhomogenitätstheorie der translatorischen Relaxation für die dielektrischen Verluste heranzuziehen; auch auf biologische Systeme hat man die Maxwell-Wagnersche Theorie mit Erfolg angewandt; doch dürfte hier zufolge ihrer kolloidalen Struktur auch die Debyesche Theorie von Wichtigkeit werden. Hochwertige Isolierstoffe, wie Calit, Frequentia usw. zeigen im Zentimeterwellenlängen-gebiet nach Messungen im Esaschen Institut ein Anwachsen der Verluste mit wachsender Frequenz. Schließlich wird die Bedeutung der Relaxationszeit für die Struktur flüssiger starker elektrolytischer Lösungen auseinandergesetzt. Hier hat die Theorie von Debye und Falkenhagen einen Dispersionseffekt der Leit-



fähigkeit und der Dielektrizitätskonstante vorausgesagt, der später von zahlreichen Experimentatoren bestätigt werden konnte. Diese Theorie ist kürzlich von Reff. H. Fleischer und J. Frölich auf hohe Feldstärken erweitert worden. — Umfangreiche Forschungsarbeit ist auf dem Gebiet der dielektrischen Werkstoffe noch zu leisten.

Falkenhagen.

**K. Backhaus.** Untersuchungen über die elektrische Leitfähigkeit einiger Grundstoffe, Bindemittel und ihrer Mischungen zur Herstellung von Isoliermassen für elektrische Heizkörper. Ber. D. Ker. Ges. 19, 461—469, 1938, Nr. 11; auch Auszug Diss. K. Heine, T. H. Hannover.) [S. 950.]

Adenstedt.

**E. Maryssael.** Einfluß der Temperatur auf Oberflächen- und Massenwiderstand eines Dielektrikums. Electricité 22, 372—374, 1938. (Brüssel. Univ., Hochspannungslab.) Verf. hat den Massen- und Oberflächenwiderstand von Glas und Porzellan mit 1000 Volt Gleichspannung gemessen und gefunden, daß der erstere mit wachsender Temperatur abnimmt. Der Oberflächenwiderstand nimmt bei wachsender Temperatur zunächst zu, geht bei etwa 30° über ein Maximum und fällt dann wieder. Das wird so gedeutet, daß in Wirklichkeit nicht der reine Oberflächenwiderstand gemessen wird, sondern in Nebeneinschaltung der Oberflächenwiderstand und der Massenwiderstand, den die in das Material eintretenden Stromfäden finden. Der erste Anteil hängt stark von der Feuchtigkeit ab und nimmt mit steigender Temperatur ab, der zweite dagegen wächst entsprechend. Letzterer ist auch eine Funktion der Elektrodenkontaktflächen und der Dicke des Dielektrikums.

\*Reusse.

**Yeu Ta.** Effects des radiations sur les cristaux pyroélectriques. (Possibilité de leur utilisation comme détecteurs de radiations infrarouges.) C. R. 207, 1042—1044, 1938, Nr. 22. Läßt man Licht auf einen pyroelektrischen Kristall, z. B. Turmalin, fallen, der das Licht absorbiert, so erwärmt sich der Kristall und muß sich daher nach seiner elektrischen Achse polarisieren. Mißt man diese Polarisation mit einem hinreichend empfindlichen Instrument, so hat man eine neue Art der Strahlenmessung. Nach dem Gauguainischen Gesetz ist die durch die Fläche  $S$  senkrecht zur Achse bewegte Ladung  $Q = K \cdot S \cdot \Theta$ , worin  $K = 1,34$  elektrostatische CGS-Einheiten,  $\Theta$  die Temperaturerhöhung des Kristalls ist. Es sollten sich Temperaturerhöhungen von millionstel Graden nachweisen lassen. Die Kristalle werden in dünnen Blättchen senkrecht der Achse benutzt, auf die dünne Metallschichten oder Netze als Elektroden aufgedampft werden. Sie befinden sich in evakuierten Glasbehältern mit Steinsalzfenstern. Die elektrische Messung geschieht mit einer Zweigitter-Elektrometerröhre. Die Polarisation durch Bestrahlung ist vom gleichen Sinn wie die durch Erhitzung hervorgerufene und umgekehrt wie die durch Druck. Das Vorzeichen der Ladungen ist unabhängig von der bestrahlten Fläche; der Effekt ist proportional der Beleuchtungsstärke. Die Wirkung beruht im wesentlichen auf den ultraroten Strahlen. Der Effekt ist modulierbar und folgt wenigstens teilweise einer Frequenz bis zu 1000 Hertz. Die Empfindlichkeit ist so groß, daß man mit einem Kristall von  $0,5 \text{ cm}^2$  wirksamer Fläche und  $0,6 \text{ mm}$  Dicke durch eine schwarze Oberfläche von  $10 \times 10 \text{ cm}^2$  in einem Abstand von  $1 \text{ m}$  bei  $100^\circ \text{C}$  eine Ablenkung von etwa  $1 \text{ cm}$  erhält. Der Wirkungsgrad läßt sich sicher noch um den Faktor 5 steigern.

Rüschl.

**Linus Pauling.** The nature of the interatomic forces in metals. Phys. Rev. (2) 54, 899—904, 1938, Nr. 11. (Gates and Crellin Lab. Inst. Technol. Pasadena, Calif.) Es wird auf empirischer Grundlage eine Vorstellung von den

Kohäsionskräften im Metall entwickelt, nach der die metallische Bindung eng verwandt mit der gewöhnlichen kovalenten oder spin-absättigenden Bindung ist. An der Bindung nimmt die Mehrzahl der äußeren Elektronen teil, insbesondere bei den Übergangsmetallen auch etwa 2,56 d-Elektronen der nicht abgeschlossenen d-Schale, so daß die Zahl kovalenter Bindungen in der Reihe K, Ca, Sc, Ti, V, Cr von eins bis auf etwa sechs zunimmt, von Cr bis Ni ungefähr konstant bleibt und von Cu ab wieder abnimmt; das entspricht auch der Abnahme bzw. Zunahme der Abstände benachbarter Atome im Metallgitter in dieser Reihe. Die übrigen 2,44 d-Zustände mit Eigenfunktionen, die sich wenig mit denen benachbarter Atome überdecken, werden von Elektronen eingenommen, die in der Hauptsache für die ferromagnetischen bzw. paramagnetischen Eigenschaften der Metalle verantwortlich sind. Damit ergibt sich ein qualitatives Verständnis für die charakteristische Temperatur, Härte, Kompressibilität, den Ausdehnungskoeffizienten, ferner dafür, daß die Austauschintegrale positiv werden und damit Ferromagnetismus liefern.

*Meizner.*

**H. A. Bethe.** A method for treating large perturbations. Phys. Rev. (2) **54**, 955—967, 1938, Nr. 11. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.) [S. 904.] *Meizner.*

**R. E. B. Makinson.** The thermal conductivity of metals. Proc. Cambridge Phil. Soc. **34**, 474—497, 1938, Nr. 3. (St. Johns Coll.) [S. 925.] *Fritz.*

**Krishnapada Ghosh and Bonbehari Ghosh.** On the electronic conduction due to 4f-electrons in some trivalent rare-earth compounds. Indian Journ. Phys. **12**, 259—270, 1938, Nr. 4. (Scottish Church Coll. Calcutta.) Die Gesamtleitfähigkeit der Fluoride der seltenen Erden  $\sigma$  setzt sich aus der Leitfähigkeit der 4f-Elektronen  $\sigma_f$  und der Restleitfähigkeit  $\sigma_R$  zusammen.  $\text{LaF}_3$  besitzt keine Elektronen in der 4f-Schale, so daß seine Leitfähigkeit lediglich aus  $\sigma_R$  besteht. Unter der Annahme, daß die Restleitfähigkeit der Ce, Pr und Nd Fluoride in erster Näherung gleich der des  $\text{LaF}_3$  ist, wurde aus der Temperaturabhängigkeit der Elektronenleitung diejenige Energiedifferenz  $\Delta w$  bestimmt, die notwendig ist, um das Elektron in die Leitfähigkeitsbande zu heben. Die Ergebnisse der Messungen zeigen eine gute Übereinstimmung mit denjenigen Werten, welche andere Autoren auf dem magnetischen oder spektroskopischen Wege bekommen haben. Bei  $\text{CeF}_3$  treten jedoch Abweichungen auf. *Stasiv.*

**J. Kramer.** Der Übergang des amorphen Metalls in den kristallinen Zustand. ZS. f. Phys. **111**, 409—422, 1938, Nr. 5/6. (Ankara, Neuenkirchen-Oldenburg.) [S. 944.] *Meizner.*

**Heinrich Welker.** Über ein elektronentheoretisches Modell des Supraleiters. ZS. f. techn. Phys. **19**, 606—611, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. **39**, 920—925, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **19**, 131—132, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Inst. theor. Phys. Univ. München.) Ausgehend von der Hypothese freier Elektronen wird folgendes Modell des Supraleiters als Ergänzung der Londonschen Theorie vorgeschlagen: Am absoluten Nullpunkt sind im Metall bei unendlich kleinem Magnetfeld die Elektronenzustände, deren magnetisches Bahnmoment antiparallel zum Felde eingestellt ist, ebenso besetzt wie die entsprechenden Zustände mit parallelem Bahnmoment. Wird das Magnetfeld auf einen endlichen Betrag erhöht, so wird nach dem Larmorschen Satz ein diamagnetischer Strom induziert; dieser kommt aber im gewöhnlichen Leiter nicht zur Auswirkung, da eine zum Magnetfeld proportionale Anzahl von Elektronen ihr antiparalleles Moment in ein paralleles umkehrt, so daß nur der praktisch verschwindende Landausche Diamagnetismus übrigbleibt. Für den Supraleiter wird nun die Annahme gemacht, daß, um ein

Elektron aus dem geschilderten Grundzustand ohne Magnetfeld herauszuheben, eine zusätzliche Arbeit von der Größenordnung  $k \cdot T_s$  zu leisten ist ( $k$  Boltzmann-Konstante,  $T_s$  Sprungtemperatur ohne Magnetfeld). Dann ist für  $T < T_s$  die Kompensation des Larmor-Stromes durch Umkehr von Bahnmomenten nicht mehr möglich; daraus folgt ein vollständiger Diamagnetismus. Dieses einfache Modell gestattet, auch andere den Supraleiter betreffende Erscheinungen zu erklären, insbesondere die unendliche Leitfähigkeit, das Verschwinden der Elektronenwärme und die Übergangskurve ( $H, T$ ) als Grenzkurve einer Phasenumwandlung erster Ordnung zwischen Supraleiter und Normalleiter. Die Rechnung wird für einen zylindrischen Kasten von beliebigem, aber endlichem Radius durchgeführt. In den physikalischen Ergebnissen fällt, wie es sein muß, die Kastengröße heraus.

*Schoeneck.*

**K. Steiner und H. Schoeneck.** Die magnetische Induktionsänderung in stromdurchflossenen Supraleitern beim Übergang zur Supraleitung. Phys. ZS. 40, 43—45, 1939, Nr. 2. (Phys.-Techn. Reichsanstalt, Berlin.) Es werden Versuche beschrieben, welche zeigen, daß die bei stromdurchflossenen Zinnhohlzylindern mit dem Eintritt der Supraleitung beobachtete erste Magnetisierung mit „paramagnetischem“ Vorzeichen (bezogen auf die Richtung des vom Strom erzeugten Magnetfeldes) durch eine Verlagerung des Stromes in die innere Oberfläche hervorgerufen wird. Die Ursache für diese Verlagerung ist eine beim Bohren entstehende feinkristalline Schicht, die einen etwas höheren Sprungpunkt als der übrige Hohlzylinder hat, die also zuerst ihren Widerstandsabfall erfährt. Gegossene oder gepreßte Proben zeigen diesen ersten Ausschlag nicht. *Schoeneck.*

**P. H. van Laer and W. H. Keesom.** On the relaxation connected with the transition from the superconductive to the normal state or vice versa in a constant external magnetic field. Physica 5, 986—992, 1938, Nr. 10. (Kamerlingh Onnes Lab. Leiden.) In vorangegangenen Versuchen (diese Ber. 18, 720, 1944, 1998, 1937) hatten die Verf. die Relaxationserscheinungen beim Übergang vom supraleitenden in den normalleitenden Zustand und umgekehrt im äußeren Feld [gekennzeichnet durch ( $n \rightarrow s$ )  $H_0$ ] untersucht und festgestellt, daß keine Verzögerung auftritt, falls der Übergang  $n \rightarrow s$  oder  $s \rightarrow n$  durch Erhöhung oder Erniedrigung des äußeren Magnetfeldes geschieht. In der vorliegenden Veröffentlichung beschreiben Verf. ihre Versuche über den Fall, daß der Übergang vom normalleitenden zum supraleitenden Zustand bei konstantem äußeren Magnetfeld, also durch Abkühlung, bewirkt wird. Hierzu haben sie zwei Rotationsellipsoide aus Zinn (99.998 % Sn) thermisch durch einen Cu-Stab parallel den großen Achsen verbunden; durch Solenoide kann das eine Ellipsoid (z. B. I) im Magnetfeld oberhalb des Schwellenwertes  $H_k$  gerade normalleitend, das andere (II) durch  $H < H_k$  gerade noch supraleitend erhalten werden. Hebt man dann die Supraleitung von II durch Magnetfelderhöhung auf, was nach den bisherigen Versuchen ohne Verzögerung geschieht, so verbraucht II Wärme, hierdurch wird I supraleitend, und zwar mit einer Relaxation von etwa  $\frac{1}{2}$  min. Der Vorgang läßt sich durch Umkehr der Rollen von I und II mehrfach wiederholen. Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß der Übergang  $s \rightarrow n$  und  $n \rightarrow s$  ohne jede meßbare Verzögerung vor sich geht, wenn er durch Veränderung des Magnetfeldes geschieht und umgekehrt mit einer beträchtlichen Verzögerung, wenn das äußere Feld konstant gehalten wird; die zuletzt erwähnte Verzögerung sollte also wesentlich mit dem Übergangsprozeß zusammenhängen. Schließlich werden die Vorgänge formelmäßig dargestellt und zahlenmäßig belegt.

*Justi.*

**Mlle Suzanne Veil.** Confrontations argent-platine dans les iodures aqueux et électrostatique du contact Ag—I. C. R. 207,

1388—1390, 1938, Nr. 26. Nachdem sich gezeigt hatte, daß die Elektrodenkombination Pt—Ag in Lösungen von KJ eine viel höhere EMK aufwies als in reinem Wasser, wurden von der Verf. Messungen der EMK der gleichen Elektrodenkombination in wässrigen Lösungen von Jodiden ausgeführt. Für die gesättigten Lösungen der Jodide der Alkalien und alkalischen Erden ergab sich annähernd dieselbe EMK von etwa 0,74 Volt, während für die gesättigten Lösungen des Zn und Cd im Mittel etwa 0,64 Volt gefunden wurde. Die Verf. vermutet hierfür eine theoretische Erklärung zu geben. Zur Stützung ihrer Auffassung führte die Verf. Versuche aus, bei denen in den gleichen Ketten entweder zwischen der Pt-Elektrode oder der Ag-Elektrode und dem Elektrolyten eine Gelatineschicht eingeschaltet war, wobei sich z. B. für KJ im ersteren Falle eine EMK von etwa 0,6, im zweiten Falle eine solche von etwa 0,1 Volt ergab, was auf elektrostatische Wirkung der Anionen  $J^-$  zurückgeführt wird. *v. Steinwehr.*

**A. Geake.** New forms of electrode equations for the analysis of redox titration curves. Trans. Faraday Soc. **34**, 1395—1409, 1938, Nr. 12. (Shirley Inst. Didsbury, Manchester.) Für Redoxsysteme, bei denen die Bildung von Semichinonen, einer Zwischenstufe der Reduktion von einigen Chinonen oder chinonähnlichen Substanzen zu den entsprechenden Hydrochinonen mit oder ohne Ausfällung des Chinons erfolgt, sowie für Mischungen zweier einfacher Systeme, wurden neue Elektrodengleichungen abgeleitet. Diese Gleichungen werden in einer Form gegeben, die besonders für die Analyse der komplexen Titrationskurven, bei denen die Bildung von Semichinonen eintritt, geeignet ist, und die praktische Vorteile vor den älteren Gleichungen besitzt. Die vom Verf. abgeleiteten Gleichungen stimmen mit den von Michaelis in einer neueren Veröffentlichung gegebenen überein. Sie werden ferner dazu verwendet, einfache Methoden zur Berechnung der Konstanten der Semichinonbildung und der normalen Potentiale gemischter Redoxsysteme zu entwickeln. *v. Steinwehr.*

**Hj. Saechling.** (Unter experimenteller Mitwirkung von H. Richter und H. G. Rosenthal.) Über den Einfluß der Meßbedingungen, insbesondere der Temperatur, auf den Widerstand von Glaselektroden. ZS. f. Elektrochem. **45**, 79—82, 1939, Nr. 1. (Dt. T. H. Prag.) Da für manche Messungen der Widerstand der zur Potentialbestimmung benutzten Glaselektroden wenigstens größenordnungsmäßig bekannt sein muß, wurden von dem Verf. Messungen des Widerstandes von hauptsächlich aus Jenaer Glas 4073<sup>III</sup> gefertigten Glaselektroden und unter Benutzung verschiedener Außenlösungen zwischen etwa 7 und 50° C nach der Mancseschen Methode ausgeführt. Die Elektroden aus Jenaer Glas hatten bei 20° C einen Widerstand, der zwischen 0,7 und 4,3 Megohm lag. Die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes der Glaselektroden läßt sich durch die Formel  $W_t = W_0 \cdot 10^{-a(t_t - t_0)}$  darstellen, wo  $a$  für die Elektroden den Wert  $0,0385 \pm 0,0004$  hat, während er bei dem anderen Glase zwischen 0,035 und 0,036 liegt. Der Wert von  $a$  scheint nicht ganz unabhängig von der Temperatur zu sein und zeigt eine Neigung zur Abnahme mit steigender Temperatur, und ändert sich auch, wenn das Glas chemisch angegriffen wird. *v. Steinwehr.*

**J. N. Agar and F. P. Bowden.** The kinetics of electrode reactions. I and II. Proc. Roy. Soc. London (A) **169**, 206—234, 1938, Nr. 937. Die Verff. unterscheiden drei Hauptursachen der Irreversibilität von Elektrodenreaktionen, und zwar 1. die Konzentrationsüberspannung, 2. die Aktivierungsüberspannung und 3. die Widerstandsüberspannung. Die Entwicklung einer allgemeinen Theorie der Konzentrationsüberspannung zeigt, wie dieselbe von der Stromdichte, der



Konzentration und der Temperatur abhängt. Für die Geschwindigkeit ihres Anwachsens nach Stromschluß wird ein Ausdruck gegeben. Ferner wird gezeigt, daß der Widerstand der Diffusionsschicht in einigen Fällen hohe Werte erreichen und einen Widerstandspotentialabfall verursachen kann, der mindestens ebenso groß ist wie die Konzentrationsüberspannung. Schließlich werden die Hauptunterschiede zwischen Konzentrations- und Aktivierungsüberspannung dargestellt. Im zweiten Teil der Abhandlung werden Messungen der  $O_2$ -Überspannung an Ni- und Pt-Elektroden mitgeteilt, die in geschmolzenes NaOH eintauchen. Die angewandten Stromdichten lagen zwischen sehr kleinen Werten und 1 Amp./cm<sup>2</sup>. Bei der höchsten Stromdichte erreicht die Überspannung einen Wert von etwa 0,2 Volt. Obwohl die Beobachtungen in gewisser Hinsicht den Glauben erwecken könnten, daß in diesem Falle die Überspannung von der gleichen Art wie bei der Abscheidung von  $OH^-$ -Ionen aus wässriger Lösung ist, ist dies tatsächlich nicht der Fall. Die Überspannung in geschmolzenem NaOH rührt vielmehr von einer Änderung des Wassergehaltes der Schmelze in der unmittelbaren Nachbarschaft der Elektrode her. In dem geschmolzenen Hydroxyd ist in der Regel eine Spur Wasser vorhanden, das durch die Anodenreaktion noch vermehrt wird. Diese Auffassung wird durch viele verschiedenartige Erscheinungen unterstützt, und zwar hauptsächlich durch 1. den Einfluß des Rührens des Elektrolyten, 2. die Wirkung des Zusatzes kleiner Mengen  $H_2O$ , 3. die Geschwindigkeit des Anwachsens der Überspannung nach Stromschluß, 4. das Wesen der Beziehung zwischen Überspannung und Stromdichte, 5. den niedrigen Wert des Temperaturkoeffizienten und 6. durch die Tatsache, daß die Überspannung von der Natur der Elektrode unabhängig ist. Das allgemeine Verhalten befindet sich in Übereinstimmung mit der im ersten Teil der Abhandlung entwickelten Theorie der Überspannung.

v. Steinwehr.

Erich Lange und Kurt Nagel. Zur Thermodynamik zweifacher Elektroden mit 2 ungehemmten Ionenübergängen im stromlosen Zustand. ZS. f. Elektrochem. 44, 792—813. 1938, Nr. 11. (Phys. Chem. Lab. Univ. Erlangen.) In diesem ersten Teil der Arbeit (vgl. nachstehendes Referat) wird die Aufgabe behandelt, einen thermodynamischen Überblick über zweifache Elektroden zu geben, d. h. über elektrochemische Zweiphasensysteme mit zwei thermodynamisch möglichen Ionenübergängen bei Stromlosigkeit, falls die beiden Ionenübergänge nicht gehemmt sind. Hierzu wird einleitend ein einzelner Ionenübergang thermodynamisch gekennzeichnet, und zwar je nach den Bindungsmöglichkeiten eines Ions an eine Phase: Phasenbindung, Lösungsbindung, Reaktionsbindung, ferner hinsichtlich seines chemischen Übergangsbestrebens  $\Delta\mu$  und seines elektrochemischen Gleichgewichtes mit den verschiedenen, von den Bindungsarten abhängigen Konzentrationsabhängigkeiten. Anschließend wird die Kopplung zweier ungehemmter Ionenübergänge an der zweifachen Elektrode allgemein besprochen und am Beispiel der 2;1,1-fachen Elektrode erläutert, wobei auch die thermodynamisch geforderten Gleichgewichtsdrucke an den Elektroden, das Membranpotential usw. behandelt werden. Die 1;2-fache Elektrode mit einem durchtrittsfähigen Ion und zwei Bindungsarten desselben wird unter Angabe der allgemeinen Gleichgewichtsbedingungen und Beispiele wie gekoppelte Redoxy-Systeme geschildert. Bei mangelndem Gleichgewicht besteht ein Bestreben zu freiwilligen Ionenübergängen und neutralen, irreversibel ablaufenden Stoffumsetzungen, deren zugehörige Reaktionsarbeiten besprochen werden. Dann wird für die 2;1,1-fache Elektrode die Affinität klargestellt und an wichtigen Beispielen wie der Metallauflösung unter Wasserstoffentwicklung oder Sauerstoffverbrauch erläutert. Ähnlich werden freiwillige Vorgänge an der 1;2-fachen Elektrode allgemein und am Beispiel gekoppelter Redoxy-Systeme behandelt.

Justi.

**Erich Lange und Kurt Nagel.** Zur Thermodynamik zweifacher Elektroden mit gehemmten Ionen-Übergängen im stromlosen Zustand. ZS. f. Elektrochem. 44, 856—870, 1938, Nr. 12. (Phys.-Chem. Lab. Univ. Erlangen.) Es wird ein thermodynamischer Überblick über das praktisch wichtige Verhalten zweifacher Elektroden mit mehr oder weniger starken Hemmungen bei den Ionenübergängen gegeben, im Anschluß an den vorstehend referierten Bericht betreffend ungehemmte Übergänge. Einleitend wird die Hemmung eines thermodynamisch möglichen Ionenüberganges zunächst allgemein, dann speziell an Hand der Fehlspannung  $\Delta\varphi$  des gehemmten Ionenüberganges  $i$  behandelt:  $\Delta\varphi_i = \Delta\varphi_{\text{bestehend}} - \Delta\varphi_{\text{Gleichgewicht}}$  als Maß des Ionenübergangsbestrebens ist bestimmbar. Einfachster Grenzfall ist die praktisch undefinierte Elektrode. Als praktisch wichtigstes Vorkommen der vollständigen Hemmung des einen von 2 thermodynamisch möglichen Ionenübergängen wird die praktisch einfache Elektrode mit 1 Fehlspannung geschildert, zunächst allgemein und dann für die thermodynamisch 2; 1, 1-fache Elektrode. Als Beispiel wird die Fehlspannung der  $\text{Pb}^{2+}$ -Ionen am positiven Pol des Bleisammlers, die „Passivität“ des Bleis, und die Wasserstoff-Fehlspannung am negativen Pol des Bleisammlers erörtert. Entsprechend wird die vollkommene Hemmung eines Ionenüberganges an einer thermodynamisch 1; 2-fachen Elektrode geschildert und an der Sauerstoffspannung am positiven Pol des Bleisammlers erläutert. Der gesamte Bleisammler wird als Beispiel für praktisch vollkommene Hemmungen mehrerer Ionenübergänge an dreifachen Elektroden dargestellt. Als praktisch wichtiges Vorkommen von Ionenübergangshemmungen werden ferner zweifache Elektroden mit zwei mittelstark gehemmten Übergängen behandelt. Es wird der Wert des dann zu berücksichtigenden Galvanipotentials  $\Delta\varphi_b$ , die Größe der beiden Fehlspannungen und deren Aufteilung diskutiert. Beispiel für die 2; 1, 1-fache Elektrode ist die sich unter  $\text{H}_2$ -Entwicklung auflösende Zn-Elektrode, für die 1; 2-fache Elektrode die sog. Chlorknallgaselektrode. Die theoretische und praktische Bedeutung dieser Ausführungen wird durch Hinweise auf zusätzliche Adsorptionserscheinungen, auf Affinität und Ablauf elektroneutraler Reaktionen, auf Eigenlichkeiten elektrochemischer Mehrphasensysteme u. a. m. erläutert. *Justi.*

**I. M. Klotz.** The equivalent conductances of europium chloride and of europium nitrate. Journ. Chem. Phys. 6, 907, 1938, Nr. 12. (Jones Chem. Lab. Univ. Chicago, Ill.) Die begründete Vermutung, daß die Salze des Europiums ebenso starke Elektrolyte sind wie die des Lanthans konnte bisher nicht durch thermodynamische Daten wie Erniedrigung des Gefrierpunktes oder Leitfähigkeitsmessungen bestätigt werden. Es wurden deshalb Bestimmungen der elektrischen Leitfähigkeit des Nitrats und des Chlorids dieses Elements im Konzentrationsgebiet von 0,0022 bis 0,072 norm. bei 25° C ausgeführt. Die graphische Darstellung der Ergebnisse und der entsprechenden Daten für die gleichen Salze des Lanthans (nach Öholm) zeigt, daß die Kurven der Salze beider Elemente fast identisch verlaufen, so daß zu schließen ist, daß, wenn die Lanthansalze starke Elektrolyte sind, das gleiche auch für die Salze des Europiums gilt. Auch die Leitfähigkeitskurven der Salze anderer seltener Erden zeigen ein ähnliches Verhalten. *v. Steinwehr.*

**Pierre van Rysselberghe.** Interpretation of diffusion data for some strong electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 2326—2331, 1938, Nr. 10. (Stanford Univ., Calif.) Es werden zunächst die Diffusionsbeweglichkeiten des KCl, NaCl und  $\text{KNO}_3$  in wässriger Lösung aus den experimentell bestimmten Diffusionskoeffizienten und dem thermodynamischen Faktor  $1 + C \partial \ln f / \partial C$  berechnet ( $C$  = Konzentration des Elektrolyten in Mol pro Liter Lösung,  $f$  = Akti-

viskositätskoeffizient). Es folgt ein Vergleich mit der Theorie auf drei Weisen: 1. mittels der Onsager-Fuoss-Theorie; 2. unter Anwendung einer einfachen Viskositätskorrektur auf die Beweglichkeit bei unendlicher Verdünnung; 3. mittels einer Viskositätskorrektur der Onsager-Fuoss-Beweglichkeit. Es zeigt sich, daß die Viskositätskorrektur ebenso wichtig ist wie der interionische Effekt nach Onsager-Fuoss. Auch auf die Diffusion des Zuckers im Zusammenhang mit dem Gesetze von Stokes-Einstein geht Verf. ein. *Falkenhagen.*

**Milton J. Polissar.** A kinetic approach to the theory of conductance of infinitely dilute solutions, based on the „cage“ model of liquids. Journ. Chem. Phys. 6, 833—844, 1938, Nr. 12. (Junior Coll. San Francisco, Calif.) [S. 940.] *Meirner.*

**Theodore Shedlovsky.** A equation for transference numbers. Journ. Chem. Phys. 6, 845—846, 1938, Nr. 12. (Rockefeller Inst. Med. Res. N. Y.) Aus der von Onsager gegebenen Grenzbeziehung für die Überföhrungszahl wird die Gleichung  $1/t = 1/t_0 + AC^{1/2} - BC$  hergeleitet, in der  $t$  die Überföhrungszahl,  $A$  und  $B$  empirische Konstanten bedeuten. Die graphische Darstellung der Funktion  $1/t - AC^{1/2}$  gegen  $C$  nach den Überföhrungsmessungen von Longworth an NaCl, HCl, LiCl, KCl, KBr, KJ, NH<sub>4</sub>Cl und NaC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub> ergibt gerade Linien, aus denen  $B$  sowie Werte für den Grenzwert der Überföhrungszahl  $t_0$  berechnet werden können, die mit den von Longworth gewählten übereinstimmen. Die nach dieser Formel für das Konzentrationsintervall von 0,01 bis 0,2 bzw. 1,0 norm. berechneten Werte für die Überföhrungszahl des Kations der obengenannten Elektrolyte befinden sich in ausgezeichnete Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen. Auch für die Salze CaCl<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> stimmen die nach dieser Formel berechneten Werte für  $t$  im gleichen Konzentrationsgebiet sehr gut mit den beobachteten Werten überein. *v. Steinwehr.*

**L. G. Longworth and D. A. MacInnes.** Transference numbers of lanthanum chloride at 25° by the moving boundary method. Journ. Amer. Chem. Soc. 60, 3070—3074, 1938, Nr. 12. (New York.) Verff. berichten über eine Bestimmung der Überföhrungszahlen des LaCl<sub>3</sub> im Konzentrationsintervall von 0,0075 bis 0,5 norm., die nach der Methode der beweglichen Grenze mit Hilfe des von den Verff. bereits in einer früheren Abhandlung beschriebenen Apparates bei 25° C ausgeführt wurde. In dem gleichen Konzentrationsgebiet wurde ebenfalls bei 25° C das Leitvermögen in der von Shedlovsky beschriebenen Brücke gemessen. Die graphische Darstellung der für die Überföhrungszahl des Kations gefundenen Werte in Abhängigkeit von der Wurzel aus der Konzentration ergab nahezu eine gerade Linie, welche die nach der Theorie von Onsager berechnete Kurve für die gleiche Beziehung erst bei unendlicher Verdünnung schneidet, aber viel flacher verläuft. Die Leitfähigkeit des Cl<sup>-</sup>-Ions in dieser Verbindung für die gleichen Konzentrationen wurde mit ähnlichen Messungen an Lösungen von CaCl<sub>2</sub> und NaCl verglichen. Hieraus ergab sich eine empirische Regel für den Einfluß der Valenz des zugehörigen Kations auf die Leitfähigkeit des Cl<sup>-</sup>-Ions. *v. Steinwehr.*

**R. H. Roberts and W. J. Shutt.** The anodic behaviour of chromium. Trans. Faraday Soc. 34, 1455—1469, 1938, Nr. 12. (Dep. Inorg. a. Phys. Chem. Univ. Liverpool.) Das Verhalten von Cr-Anoden in sauren Lösungen von Chloriden und Sulfaten wurde oszillographisch untersucht. Wenn die mit einer Bildung von Chromat verbundene hohe Anodenspannung als Anzeichen der Passivität des Metalls anzusehen ist, so ergibt sich, daß der Vorgang der anodischen Passivierung des Cr viele gemeinsame Züge mit der Passivierung von Au und Fe besitzt. Eine

Grenzstromdichte  $C_0$ , deren Wert von der Temperatur und Zusammensetzung des Elektrolyten abhängt, muß überschritten werden, damit die anodische Passivierung eintreten kann. Bei jeder höheren Stromdichte  $C$  ist die zur Passivierung erforderliche Zeit  $t$  in sec durch den Ausdruck  $(C - C_0) t = X$  gegeben, in dem  $X$  die zur Passivierung erforderliche Anzahl von Coulombs bedeutet. Unter gewissen Bedingungen verläuft die Passivierung in drei wohldefinierten Stufen. Sowohl die freiwillige Wiederherstellung der Aktivität in sauren Medien wie das erzwungene Wiedereintreten der kathodischen Reduktion wurden untersucht. In Lösungen von  $\text{HNO}_3$  und neutralen Salzen wird Cr schon bei Anwendung kleinster Anodenströme sofort passiv, und die kathodische Reduktion in solchen Lösungen zeigt, daß sich auf Cr eine einmolekulare Schicht von Oxyd bildet. Die Reaktionen  $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}^{++} + 2e^-$  und  $\text{Cr} \rightarrow \text{Cr}^{++++} + 6e^-$  wurden in Beziehung auf das Faradaysche Gesetz untersucht und die hier auftretenden Widersprüche diskutiert. Die Ergebnisse dieser Untersuchung führen zu der Ansicht, daß die erste Wirkung der Elektrolyten in einer Verminderung der  $\text{H}^+$ -Ionenkonzentration besteht, soweit sie sich in unmittelbarer Berührung mit der Anode befinden; hierauf folgt eine Entladung von  $\text{OH}^-$ -Ionen und die Bildung einer Oxydschicht, deren Dicke und Zusammensetzung von den Bedingungen ihrer Bildung abhängen. *v. Steinwehr.*

Cecil W. Davies. The extent of dissociation of salts in water. Part VIII. An equation for the mean ionic activity coefficient of an electrolyte in water, and a revision of the dissociation constants of some sulphates. Journ. Chem. Soc. London 1938, S. 2093–2098, Dez. (Battersea Polytechn. London.) Zur Berechnung des mittleren Ionenaktivitätskoeffizienten eines in  $\text{H}_2\text{O}$  gelösten Elektrolyten bei  $25^\circ\text{C}$  schlägt der Verf. die Gleichung vor:  $-\log f_{\pm} = 0,50 z_1 z_2 \left\{ \frac{\bar{J}}{1 + \sqrt{\bar{J}}} - 0,20 J \right\}$ , wo  $z_1$  und  $z_2$  die Valenzen der den Elektrolyten zusammensetzenden Ionen und  $J$  die Ionenstärke bedeuten. Die Gleichung gilt nur näherungsweise und nicht für große Ionenstärken. Bei genügend hoher Verdünnung geht sie in das Grenzgesetz von Debye-Hückel über. Die Prüfung der Gleichung an einer Reihe von Elektrolyten, die aus ein- und zweiwertigen Ionen bestehen, ergab eine so gute Übereinstimmung zwischen Versuch und Rechnung, daß sie in Fällen, in denen die mittlere Ionenaktivität eines Elektrolyten nicht bekannt ist, dieselbe bis herauf zu einer Konzentration von 0,1 norm. zu berechnen erlaubt, wobei die Unsicherheit bei dieser letzteren Konzentration 2 % nicht wesentlich überschreitet. Bei höheren Konzentrationen ist diese Gleichung von geringem Wert, da dann die spezifischen Effekte so groß werden, daß sie nicht mehr vernachlässigt werden können. Die aus den Ergebnissen für  $\text{ZnSO}_4$  und  $\text{CdSO}_4$  berechneten Werte für die Dissoziationskonstante dieser Salze stimmen mit den aus Leitfähigkeitsmessungen berechneten Werten dieser Größen überein. *v. Steinwehr.*

J. I. Breese and W. C. M. Lewis. The effect of certain salts on the electrophoretic mobility of tristearin at constant  $p_{\text{H}}$ . Trans. Faraday Soc. 34, 1515–1518, 1938, Nr. 12. (Dep. Phys. Chem. Univ. Liverpool.) Die elektrophoretischen Beweglichkeiten von Dispersionen von Tristearin wurden in Gegenwart der Chloride, Jodide und Thiocyanate von K bzw. Li bei konstanter  $\text{H}^+$ -Ionenaktivität ( $p_{\text{H}} = 4$ ) bei  $25^\circ\text{C}$  bestimmt. Es ergab sich, daß bei zunehmender Elektrolytkonzentration das normale Verhalten in einer Abnahme der Beweglichkeit besteht. Es wurde der Nachweis geführt, daß die Chloride der Alkalimetalle einen Grenzwert der Beweglichkeit verursachen, wobei sich ein kleiner isotroper Serieneffekt bemerklich macht. Es ließ sich zeigen, daß die Größe dieses Grenzwerts eine Funktion des  $p_{\text{H}}$  ist. Bei Anwesenheit von Jodiden und Thiocyanaten sinkt die Beweglichkeit zunächst und nimmt dann nach Passivierung eines



flachen Minimums ständig mit wachsender Elektrolytkonzentration zu. Dieses Anwachsen der Beweglichkeit, das im Gebiet verhältnismäßig hoher Konzentrationen auftritt, ist von dem seit langem bekannten anfänglichen Anstieg der Beweglichkeit zu unterscheiden, der bei sehr niedrigen Konzentrationen einwertiger Elektrolyte beobachtet wird. Der zuletzt berichtete Effekt ist einer primären Adsorption von Jodid- und Thiocyanationen am Tristearin zuzuschreiben. Diese Schlussfolgerung findet eine Stütze in dem kapillaren Verhalten dieser Ionen an der Grenze zwischen Kohlenwasserstoffen und Wasser. *v. Steinwehr*

**N. C. Sen-Gupta.** On the moving boundary method for the determination of cataphoresis colloids. Journ. Indian Chem. Soc. 15, 481—488, 1938, Nr. 9. (Phys. Chem. Lab. Univ. Coll. Sc. Calcutta.) In der vorliegenden Arbeit wurde eine Vergleichung zwischen der mikroskopischen Methode und der Methode der beweglichen Grenze durch Messung der kataphoretischen Geschwindigkeit von Teilchen, die aus Vanadumpentoxydhydrosol bestanden, ausgeführt, die eine befriedigende Übereinstimmung ergab. Der Verf. betrachtet ein Kolloid als eine Lösung gemischter Elektrolyte und zeigt, daß unter diesem Gesichtspunkt die von Kohlrausch und Weber aufgestellte Beziehung auf die Messung der Kataphorese nach der Methode der beweglichen Grenze anwendbar ist. Die an einigen Mischungen von KCl und Jodeosin ausgeführten Messungen geben hierfür eine Bestätigung. Weiter wurde nachgewiesen, daß unter geeigneten Bedingungen die Ergebnisse der Messungen nach der Methode der beweglichen Grenze innerhalb 2 % reproduzierbar sind. *v. Steinwehr*

**F. H. Newmann.** Note on the electrical discharge in argon. Phil. Mag. (7) 26, 719—722, 1938, Nr. 177. (Univ. Coll. Exeter.) Verf. findet anomale Stromspannungskurven an Sonden in einer Ar-Glimmentladung, wenn er die Sonden in den Hittorfschen Dunkelraum oder in das Glimmlicht bringt. Er teilt drei derartige Kurven in einem Diagramm mit, ohne daraus weitere Schlüsse zu ziehen, und verweist auf die ähnlichen Ergebnisse anderer Forscher. *Güntherschulze*

**P. Schulz.** Breite und Verschiebung von Spektrallinien in der Quecksilberhochdruckentladung. ZS. f. techn. Phys. 19, 585—588, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 899—902, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 130, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Studienges. f. elektr. Beleucht., Berlin.) Es werden behandelt: Stoßbreiten mit symmetrischer Intensitätsverteilung. Stoßquerschnitte für Stoßartgleicher Atome artfremder Atome, artfremder Atome und Strahlatom mit Elektron bzw. Ion für verschiedene Terme. Abhängigkeit der Breiten von Strom und Druck. Asymmetrische „statistische“ Breite bei gleichzeitiger Wirkung vieler Nachbaratome. Kontinuierliche Ausläufer auf der roten Seite der Linien. Änderungen der Lage der Spektrallinien. Abhängigkeit von der Stromstärke. Zusammenhang von Breite und Verschiebung. *Verleger*

**Fritz Rössler und Fritz Schönherr.** Über die Strahlung der Wellenlänge 2537 Å in der Quecksilberniederdruckentladung. ZS. f. techn. Phys. 19, 588—592, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 902—905, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 130, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Studienges. f. elektr. Beleucht. Osram-Konzern, Berlin.) In einer Niederdruckentladung in reinem Quecksilberdampf und einem Gemisch mit Neon wurde die Strahlungsausbeute der Linie 2537 Å für verschiedene Drucke und Stromstärken bestimmt. Günstigenfalls werden 60 Proz. der elektrischen Energie in Strahlung von 2537 umgesetzt. Die grundsätzlich verschiedene Abhängigkeit der Ausbeute von Dampfdruck und Stromdichte bei Zusatz von Neon gegenüber dem reinen Quecksilberdampf wird erklärt. *Verleger*

**T. E. Allibone and J. M. Meek.** The development of the spark discharge. II. Proc. Roy. Soc. London (A) **169**, 246—268, 1938, Nr. 937. Während in der ersten Veröffentlichung (diese Ber. **19**, 547, 1938) der elektrische Funke mit einer rotierenden Kamera in Luft von atmosphärischem Druck untersucht worden war, wurden jetzt die Versuche auf Funken bei verringerten Drucken zwischen 760 und 3 Torr ausgedehnt. Mit der Kameraaufnahme wurden Glühkathodenoszillographenaufnahmen gekoppelt. Diese Versuche bestätigten die ersten. Die Aufteilung der Entladung in Vor- und Hauptentladung bleibt bis mindestens nahezu 50 Torr bestehen. Die einzelnen Vorentladungen sind schärfer begrenzt und folgen in längeren Zeitabständen aufeinander, wenn der Druck verringert wird. Die positiven Entladungen bestehen aus einer Anzahl getrennter Stufen. Jede Entladung wandert schnell durch eine vorionisierte Spur und dann langsamer durch jungfräuliche Luft. Die negativen Vorentladungen sind bei geringen Drucken kürzer als bei Atmosphärendruck. *Güntherschulze.*

**H. Vigneron.** Dielektrischer Widerstand von Gasen und Dämpfen. Nature [Paris] 1938, II, S. 305—306. Die Elektroden der Funkenstrecke bestanden aus zwei Kugelsegmenten aus Ni von 2,5 cm Durchmesser des Grundkreises, der Elektrodenabstand  $d$  betrug 3 bis 6 mm. Gemessen wurde die Spannung  $V$ , bei der in dem zu untersuchenden Gas der Überschlag erfolgt (Messung mit Wechselstrom). Die im folgenden genannten Werte geben das Verhältnis  $S = V_1/V_2$  an, wobei sich  $V_1$  auf das zu untersuchende Gas und  $V_2$  auf reinen  $N_2$  beziehen (je bei 23° und 760 mm Druck und bei gleichem  $d$ ). Bei Verwendung von Flüssigkeiten bezieht sich  $V_1$  auf  $N_2$ , der mit dem Dampf dieser Flüssigkeit bei 23° gesättigt ist. Ergebnisse:  $C_2H_5CN$   $S = 0,73$ , Chlorbenzol 0,81,  $NH_3$  0,82, Benzol 0,84, Toluol 0,86,  $CO_2$  0,88,  $C_2Cl_4$  0,91, Brombenzol 0,93,  $CH_3OH$  0,94, Benzaldehyd 0,95, Methylacetat 0,95, symmetrisches  $C_2H_4Br_2$  0,98,  $C_2H_5Cl$  1,0, symmetrisches  $C_2H_4Cl_2$  1,0, Alkohol 1,0,  $CH_4$  1,0, Äther 1,0, Nitrobenzol 1,02, symmetrisches  $C_2H_2Cl_2$  1,02,  $CO$  1,02,  $CH_3Cl$  1,06,  $C_2H_5NH_2$  1,06,  $C_2H_2$  1,08,  $N_2O$  1,14,  $TiCl_4$  1,17,  $C_2H_4$  1,21,  $H_2S$  1,30,  $CS_2$  1,50,  $C_2H_6$  1,56,  $CHCl_3$  1,58,  $CCl_4$  1,65,  $SO_2$  1,9,  $CCl_2F_2$  2,4, symmetrisches  $C_2Cl_3F_3$  2,6, symmetrisches  $C_2Cl_2F_4$  2,8,  $CCl_3F$  3,0. Ferner wurde bei höheren Drucken erhalten:  $N_2$   $S = 6,1$  bei 6,5 at und 13,6 bei 15 at,  $CCl_2F_2$  15,3 (6,5 at),  $N_2$  (6,2 at) +  $CCl_4$  (0,3 at) 7,9,  $N_2$  (14,7 at) +  $CCl_4$  (0,3 at) 16,2,  $N_2$  (6,5 at) +  $CCl_2F_2$  (8,5 at) 24,  $C_2Cl_2F_4$  5,6 (2 at bei 20°). Auf die Bedeutung dieser Messungen für die Hochspannungstechnik wird hingewiesen; am geeignetsten sollen  $CCl_2F_2$  und  $C_2Cl_2F_4$  sein. *\*Fuchs.*

**B. Klarfeld.** Trägersetze für den Quecksilberdampfgleichrichterbogen. Antwort auf die Erwiderung von A. Engel und M. Steenbeck. Techn. Phys. USSR. **5**, 647—648, 1938, Nr. 8. (Moskau.) (Vgl. auch diese Ber. **18**, 624, 1937; **19**, 837, 1938.) Verf. hält die Bestimmung einer oberen Grenze der Gastemperatur in der Säule einer Niederdruck-Hg-Dampfentladung aus dem gesamten elektrischen Leistungsumsatz der Säule für unzulässig, da nur elastische Energieverluste von höchstens 1 % der Leistung in diesem Fall das Gas aufheizen sollen. Weiterhin glaubt er, daß die für Glasgleichrichterentladungen spezifischen Erscheinungen so ungewöhnlich sind, daß sie eine Prüfung der Diffusionstheorie unmöglich machen. Er weist darauf hin, daß die Energiezufuhr zur Säulenwand nicht nur seitens angeregter Atome erfolgt. *v. Engel.*

**W. G. Eversole and D. L. Deardorff.** Elektrokinetische Potentiale an flüssigen Oberflächen. Proc. Iowa Acad. Sci. **43**, 177—178. (Iowa City, State Univ., Dep. Chem.) Verff. untersuchen wässrige Lösungen von KCl (Konzentration  $10^{-1}$  bis  $10^{-7}$  n) während des Fließens durch Luft. Der Flüssigkeitsstrahl

tritt hierbei durch eine kreisförmige Öffnung (Durchmesser = 0,05 cm) inmitten einer dünnen Pt-Scheibe aus und trifft auf eine zweite Pt-Scheibe. Beide Scheiben dienen als Elektroden. Die Potentialdifferenz zwischen den beiden Pt-Scheiben wird gemessen. Die gefundenen Werte gleichen denen, die aus Messungen des Strömungspotentials derselben Lösungen durch Glaskapillaren oder Cellulosediaphragmen erhalten werden.

*\*Erbring.*

**H. Henninger.** Über das Verhalten von Halbleitern im Hochfrequenzfeld. ZS. f. techn. Phys. 19, 597, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 911, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 134, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Erlangen.) Das Verhalten des Dunkelstromes und des lichtelektrischen Stromes von Halbleitern wird bei Frequenzen von 0 bis  $3 \cdot 10^7$  Hertz untersucht. Die Dunkelströme sind frequenzabhängig. Das Verhalten der lichtelektrischen Ströme im Hochfrequenzfeld ist von dem der Dunkelströme vollständig verschieden. Die Abhängigkeit des lichtelektrischen Stromes von Intensität und Lichtart wird ermittelt. Die Dielektrizitätskonstanten einiger Halbleiter wurden bestimmt. Das Leitvermögen der Halbleiter liegt zwischen  $0,5 \cdot 10^{-3}$  bis  $10^{-7} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ . Der untersuchte Stoff zeigt einen Gang der Dielektrizitätskonstante mit der Leitfähigkeit. Diese wiederum ist von dem stöchiometrischen Überschuß abhängig. Nennungen über die Art der untersuchten Halbleiter, Meßdaten usw. sind in der Arbeit, die den Charakter einer Zusammenfassung trägt, nicht vorhanden.

*Brunke*

**W. Schottky.** Halbleitertheorie der Sperrschicht. Naturwissenschaften 26, 843, 1938, Nr. 52. (Zentrallab. S. & H. A.-G. Berlin-Siemensstadt.) Die früher vom Verf. und W. Deutschmann (diese Ber. 11, 315, 1930) vorgeschlagene Sperrschichttheorie über die unipolare Leitfähigkeit der Gleichrichter vom Kupferoxydtyp wurde weiter entwickelt. An der Grenze Metall-Halbleiter existiert eine thermisch bedingte Randdichte der freien Elektronen (Überschußhalbleiter) bzw. der Defektelektroden (Defekthalbleiter). Die Randdichte ist unter normalen Bedingungen von der störstellenbedingten Elektronendichte und vom hindurchgehenden Strom unabhängig. Der Übergang von der Randdichte zur Innendichte findet in einer Zone statt, deren Breite durch das Gleichgewicht von Feldströmen und Diffusionsströmen sowie durch die Raumladungsdichte gegeben ist. Sobald die Ladungsträger durch ein angelegtes Feld vom Metall in den Halbleiter hineingetrieben werden, bilden sich feldproportionale Sperrwiderstände aus. Die Flußrichtung ist dadurch charakterisiert, daß die Ladungsträger aus dem Halbleiter in das Metall fließen. Infolge der Überschwemmung mit leitenden Teilchen verschwindet der Sperrwiderstand. Legt man hohe Spannungen in Sperrrichtung an, so wird die Randdichte infolge der starken Felder (Feldemission) über den thermischen Wert hinaus vergrößert, d. h. der Sperrwiderstand nimmt ab. Nach der Theorie ist „Flächengleichrichtung“ nur zu erwarten, wenn im Halbleiter an der Grenze zur wirksamen Metallelektrode eine Sperrschicht mit besonders hohem spezifischen Eigenwiderstand existiert. Dagegen kann Spitzengleichrichtung (Detektoren) bei allen Halbleitern mit nicht zu hoher Störstellendichte auftreten. *Brunke*

**W. Kluge.** Das Verhalten zusammengesetzter Photokathoden des Na, K, Bb und Cs im Ultraviolett. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 134—135, 1938, Nr. 3.

**Werner Kluge.** Das Verhalten zusammengesetzter Photokathoden des K, Rb und Cs im Ultraviolett. ZS. f. techn. Phys. 19, 597—600, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 911—914, 1938, Nr. 23/24. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Lab. AEG-Röhrenfabrik Berlin.) Die ausgeführten lichtelektrischen Messungen zeigen, daß die Photokathoden aus Cs, K und Rb bei

trischen Messungen an zusammengesetzten Photokathoden im Ultraviolett er-  
strecken sich erstmalig bis zu einer Wellenlänge von 225 m $\mu$ . Neben den bereits  
früher bei 370 und 290 m $\mu$  festgestellten Banden werden unterhalb 280 m $\mu$  weitere  
Banden ermittelt. Der bandenartige Charakter bleibt also auch in diesem Spek-  
tralgebiet erhalten und es stellt sich noch kein normaler Photoeffekt ein. An zu-  
sammengesetzten Kathoden des Rb und Cs wurden unterhalb von 300 m $\mu$  etwa  
4 bis 5 Einzelbanden festgestellt. Die Anzahl der Banden scheint mit steigen-  
dem Atomgewicht zuzunehmen, d. h. der Energieabstand nimmt ab. Die Banden-  
folgen zeigen bisher noch kein einheitliches Verhalten. Durch Versuche mit Sauer-  
stoff läßt sich zeigen, daß die Photoelektronen im Ultraviolett nicht aus der  
unmittelbaren Oberfläche entstammen, im Gegensatz zu den Elektronen des Ultra-  
rotmaximums. Man kann vermuten, daß die Ultraviolettbanden mit der optischen  
Absorption der Oxydzwischen-schichten in Zusammenhang stehen. Es wird vor-  
geschlagen, diese Banden als lichtelektrisch ausgemessenes Absorptionsspektrum  
der jeweiligen Oxyde aufzufassen, deren Gitter durch eingebaute Alkaliatome und  
Silberatome gestört sind.

*Brunke.*

**Horst Teichmann.** Die Wirkungsweise zusammengesetzter Photo-  
kathoden. ZS. f. techn. Phys. 19, 600—602, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 914  
—916, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 135, 1938, Nr. 3. (14. D.  
Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys. Inst. Univ. Dresden.) Wie bereits früher  
gezeigt wurde, ähneln die Zwischenschichten von zusammengesetzten Photo-  
kathoden in ihrem Verhalten den elektronischen Halbleitern. Die jetzt ausge-  
führten Messungen an Cs-Cs<sub>2</sub>O-Ag-Schichten und an K-(K<sub>2</sub>O)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al-Photokathoden  
bestätigen die früher entwickelte Arbeitshypothesen (vgl. z. B. ZS. f. Elektrochemie  
44, 602, 1938). Bei Veränderung der Wellenlänge des eingestrahlteten Lichtes wird  
eine Vorzeichenumkehr des Halbleiterphotoeffektes beobachtet, wie er auf Grund  
von Konzentrationsänderungen der Elektronen zu erwarten ist. Ein Vorderwand-  
effekt tritt, entsprechend den theoretischen Forderungen, überall da auf, wo der  
äußere Effekt ein Maximum besitzt, während an den Stellen eines Minimums ein  
Hinterwandeffekt beobachtet wird.

*Brunke.*

**Georges Liandrat.** Sur deux exemples différents de non-addi-  
tivité des effets photoélectriques de flux lumineux simulta-  
nés. C. R. 207, 1396—1397, 1938, Nr. 26. Bestrahlt man eine Selenzelle mit  
Wechsellicht wachsender Amplitude, so erhält man für die Wechselstromkom-  
ponente des Zellenstromes ebenso wie im Gleichlicht eine Kurve, deren Krüm-  
mung sich mit zunehmender Frequenz abschwächt. Überlagert man schwachem  
Wechsellicht intensives Gleichlicht, so multipliziert sich die Amplitude des Zellen-  
wechselstromes mit einem von der Gleichlichtintensität abhängigen Faktor. Diese  
von Schönwald (Ann. d. Phys. 15, 419, 1932) entdeckte Erscheinung wird auf  
ihre Feinheiten an einer Thaliofidzelle untersucht. Es zeigt sich, daß mit wachsen-  
der Gleichlichtintensität die Wechselstromstärke zunächst auf etwa ein Viertel des  
Ausgangswertes absinkt, um erst dann wieder anzusteigen; was auf das Zusammen-  
wirken zweier gegensinniger Effekte hinweist. Bemerkenswert ist der beträch-  
tliche Temperatureinfluß. Es scheint eine Einwirkung auf Eigenschaften des Gitters  
(Absorption und Rekombination) vorzuliegen.

*Miehnickel.*

**B. Mrowka.** Über den Einfluß der Kristallgitterstruktur auf die  
Glühemission. ZS. f. techn. Phys. 18, 572—574, 1937, Nr. 12; auch Phys. ZS.  
38, 998—1000, 1937, Nr. 23; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 18, 108, 1937, Nr. 3. (13. D.  
Phys.- u. Math.-Tag Bad Kreuznach 1937.) (Forsch.-Inst. AEG.) [S. 944.]



**W. Schottky.** Dasselbe. Diskussionsbemerkung zum Vortrag **B. Mrowka.** ZS. f. techn. Phys. 19, 19—20, 1938, Nr. 1; auch Phys. ZS. 38, 1024—1025, 1937, Nr. 23. (Berlin.) [S. 944.] *Riewe.*

**René Haefler.** Die Feldelektronenemission in ihrer Abhängigkeit von der Austrittsarbeit. Naturwissensch. 27, 32, 1939, Nr. 2. (II. Forsch.-Lab. Siemenswerke, Berlin.) Nach der wellenmechanischen Feldemissionstheorie ist der Zusammenhang zwischen der Austrittsarbeit  $\varphi$  und der Neigung der Strom-Feldstärkekennlinien  $\alpha$  gegeben durch  $\alpha = -6,8 \cdot 10^7 \cdot \varphi^{3/2}$  (1). Für eine Reihe von an W adsorbierten Substanzen (Ba, Mg, Th, O<sub>2</sub> und Cs) wurde dagegen von E. W. Müller (diese Ber. 18, 2105, 1937) experimentell  $\alpha = \text{const } \varphi^3$  (2) angegeben. Dabei wird vorausgesetzt, daß bei gegebener Spannung der Wert der Feldstärke für die adsorbierte Schicht gleich derjenigen der reinen W-Unterlage ist. Wie elektronenoptische Untersuchungen zeigen, ist diese Voraussetzung meist nicht erfüllt. So emittiert z. B. eine mit Ba bedampfte W-Spitze nicht gleichmäßig, sondern es entstehen einzelne, besonders stark emittierende Zentren, die kleinen voneinander getrennten Ba-Kristalliten zugeschrieben werden müssen. Dagegen kann man durch Aufdampfen von Cs auf W eine gleichmäßig zusammenhängende Schicht erzeugen. Berechnet man nun mittels des beobachteten  $\alpha$ -Wertes die Austrittsarbeit von Cs nach Gleichung (1) und (2), so ergibt sich für (1)  $\varphi = 1,35$  und  $1,45$  Volt (Cs auf W) sowie  $\varphi = 1,98$  bei kompakten Cs-Schichten. Die Gleichung (2) dagegen ergibt für Cs auf W bei optimaler Bedeckung den unwahrscheinlich hohen Wert von  $\varphi = 2,5$  statt  $1,4$  Volt. Aus den bisherigen Versuchen scheint hervorzugehen, daß die wellenmechanische Feldemissionstheorie auch für bedeckte Metalloberflächen gültig ist. *Brünke.*

**R. J. Cashman.** Comments concerning Anderson's paper on contact difference in potential between barium and magnesium. Phys. Rev. (2) 54, 971, 1938, Nr. 11. (Univ. Evanston Ill.) Anderson konnte in seiner Arbeit (diese Ber. S. 679) die Gültigkeit der Sommerfeld-Eckart-Gleichung  $V_{12} = \varphi_2 - \varphi_1$  beweisen. Der wahrscheinlichste Wert für die Austrittsarbeit von Mg wurde dabei mit  $3,68$  e-V (Man und Du Bridge) angenommen. Auf Grund neuerer Messungen erhält Cashman ebenfalls diesen Wert. Die von Anderson gemessene Kontaktpotentialdifferenz und folglich die Bestätigung der Gleichung wird damit auf eine breitere Basis gestellt. Die von Anderson beobachteten Schwankungen in der Kontaktpotentialdifferenz, die auf Änderungen der Austrittsarbeit des Mg beruhen, rühren sicherlich — wie Anderson bereits vermutete — von einer Änderung der Oberflächenkristallstruktur her. Diese Änderung kann durch die verschiedene Temperatur der Auffangfläche für das verdampfte Mg bewirkt werden. *Brünke.*

**Kurt Gutwill.** Hochfrequente Messung magnetischer Suszeptibilitäten. VDE-Fachber. 10, 101—103, 1938. (Danzig.) Kleine Mengen einer Stoffprobe werden in einem Reagenzglas in die Schwingspule eines Hochfrequenzmeßsenders gebracht; dadurch ändert sich die Frequenz des Senders. Diese Frequenzänderung wird als Schwebung gegenüber einem frequenzkonstanten, quartz-gesteuerten Hilfssender gemessen. Aufbau der Schwingspule, Ableitung der Meßgleichungen. Meßfrequenz bis zu  $1,4$  Megahertz, kleinste feststellbare Frequenzänderung etwa  $4 \cdot 10^{-3}$ ; die Meßgenauigkeit für  $1 - x \sim 10^{-6}$  beträgt  $\pm 4\%$ , sie läßt sich jedoch noch erheblich steigern durch Benutzung einer Kompensationschaltung und größerer Proben. *Riewe.*

**A. Lawler.** Gewinnung von magnetischen Werkstoffen nach metallkeramischem Verfahren. Neuheiten Techn. (russ.) 6, 24—26, 1937, Nr. 30. (Moskau, Elektrowerk, Zentrallab.) [S. 951.] *\*Hochstein.*

**S. S. Bhatnagar, P. L. Kapur and Girdhari Lal Mittal.** Magnetic properties of copper amalgams. *Current Science* 7, 279—280, 1939, Nr. 6. (Chem. Lab. Univ. Panjab, Lahore.) Verff. haben Kupferamalgame unter bestimmt definierten Bedingungen hergestellt und ihre magnetischen Suszeptibilitäten mit einer Gouyschen Waage gemessen. Es zeigte sich, daß die magnetische Suszeptibilität der frisch hergestellten Amalgame vom Wert des reinen Quecksilbers bis zu dem des reinen Kupfers variiert. Befinden sich die Amalgame in Berührung mit Luft, so fällt der Betrag der Suszeptibilität im Laufe der Zeit beträchtlich ab. Eine ausführliche Publikation soll folgen.

*Szivessy.*

**Ach. Papapetrou.** Über den Diamagnetismus des Elektronengases. *Praktika* 13, 329—337, 1938. (Orig.: griech.; Ausz.: deutsch.) Die Energie des Elektronengases im longitudinalen Magnetfeld wird für den Fall eines zylindrischen Kastens mit den Eigenwerten des ebenen und des linearen Oszillators errechnet, wobei sich ein Zusatzglied ergibt, das einer Oberflächenenergie entspricht und sich durch das Verschwinden der Eigenfunktionen der Elektronen an der Kastenoberfläche erklären läßt. Die Oberflächenspannung ist bei makroskopischen Kasten dimensionen von der Form unabhängig.

*\*R. K. Müller.*

**N. Kürti and F. Simon.** Remarks on the thermodynamic scale of temperature. *Phil. Mag* (7) 26, 840—849, 1938, Nr. 178. (Clarendon Lab. Oxford.) Es wird eine Methode zur Realisierung der thermodynamischen Temperaturskala im Gebiet tiefster Temperaturen beschrieben, die davon Gebrauch macht, daß sich die zeitliche Temperaturzunahme eines paramagnetischen Salzes bei konstanter geringer Wärmezufuhr verändert, wenn durch adiabatisches Anlegen und Abschalten eines Magnetfeldes für eine bestimmte Zeit die Temperatur relativ stark erhöht wird. Die Methode, deren Einzelheiten im Original nachgelesen werden müssen, hat einmal den Vorteil, daß der absolute Wert der zugeführten Wärmemengen nicht bestimmt zu werden braucht, was bei radioaktiver Erwärmung besonders wichtig ist; ferner ist es nicht nötig, die Suszeptibilität des Salzes zu messen, solange das zusätzliche Magnetfeld angelegt ist, was von Bedeutung ist, wenn der erzeugende Magnet einen Eisenkern besitzt. Die Hauptanwendungen sind, die absolute Temperatur in einem Magnetfeld mit der im Feld Null, die natürlich bekannt sein muß, zu verknüpfen, und dann, die absolute Temperatur  $T$  an irgendeinem Punkt zu ermitteln, ohne daß deswegen die ganze ( $T^*$ ,  $T$ )-Kurve ( $T^*$  willkürliches, aus der Suszeptibilität gewonnenes Maß) bestimmt werden muß.

*Schoeneck.*

**N. Kürti and F. Simon.** Remarks on the „Curie“ scale of temperature. *Phil. Mag.* (7) 26, 849—854, 1938, Nr. 178. (Clarendon Lab. Oxford.) Es wird gezeigt, wie man zu einer befriedigenden Definition der „Curie“-Temperaturskala kommen kann. Üblicherweise wird ja dabei die „Temperatur“  $T^*$  durch Messung der Suszeptibilität  $\chi$  des Salzes und lineare Extrapolation des Curie'schen Gesetzes ermittelt. Die Suszeptibilität wird aber durch Messung der Magnetisierung der Substanz in einem homogenen äußeren Feld bestimmt, und diese Magnetisierung ist, wegen des Einflusses des entmagnetisierenden Feldes, in demselben äußeren Feld von der Form der Probe abhängig. Es wird nun allgemein angenommen, daß das Curie'sche Gesetz gilt, wenn die Suszeptibilität als Verhältnis der Magnetisierung zum inneren Feld definiert ist. Dieses innere Feld ist gleich der Summe des äußeren Feldes und des Lorentz-Feldes vermindert um das entmagnetisierende Feld. Folglich sollte die Kugel, bei der sich Lorentz-Feld und entmagnetisierendes Feld gerade aufheben, im ( $\chi$ ,  $1/T$ )-Diagramm eine Gerade liefern. Für diese „Temperaturen“ wird das Symbol  $T \oplus$  vorgeschlagen. Schließlich

wird noch gezeigt, wie man aus Messungen mit einem beliebigen Ellipsoid oberhalb des Curie-Punktes die  $T \odot$  berechnen kann. *Schoeneck.*

**Max Kohler.** Magnetischer Halleffekt reiner Metalle in tiefen Temperaturen. Ann. d. Phys. (5) 34, 23—28, 1939, Nr. 1. (Inst. f. theor. Phys. Berlin.) Unter der Annahme, daß für die Gitterwellen in tiefen Temperaturen die Plancksche Verteilungsfunktion gilt, und der Annahme isotroper Eigenwertverteilung, wird die Elektronenverteilung in Anwesenheit eines äußeren elektrischen und magnetischen Feldes bestimmt. Die Verteilungsfunktion ergibt sich aus einem System von zwei Integralgleichungen für zwei unbekannte Funktionen. Die Lösung dieses Systems kann mit derselben Genauigkeit gefunden werden, mit der Bloch die elektrische Leitfähigkeit in tiefen Temperaturen erhielt. Es ergibt sich, daß die Hallkonstante in tiefen Temperaturen  $T \ll \Theta$  denselben Wert annehmen sollte, wie in höheren Temperaturen ( $T > \Theta$ ). Die vorhandenen Experimente werden mit der Theorie verglichen. Es wird ferner gezeigt, daß man bei Betrachtung der galvanomagnetischen Effekte 1. Ordnung so rechnen kann, als ob den Elektronen eine mittlere Stoßzeit zugeschrieben werden könne. (Zusammenf. des Verf.) *Schoeneck.*

**K. Uller.** Die Erklärung der elektromagnetischen Induktion aus der Wellenkinematik und der Fall der bisherigen, wissenschaftlichen Elektrodynamiken; die allgemeine Induktion. S.-A. ZS. f. d. ges. Naturwiss. 1939, S. 353—375, Nr. 9/10. In diesem Aufsatz resümiert und vervollständigt Verf. seine einschlägigen, theoretischen Untersuchungen aus den Jahren 1910—1935 über Induktion. Im 1. Teil zeigt er, daß die bisherige Theorie der Faraday-Induktion keine Nahwirkungstheorie ist, erkennbar bei der Ringspulen-Induktion, und daß die Feldgleichungen keine Induktionsgleichungen sind. In Wahrheit handelt es sich bei Induktion um von Unstetigkeitsflächen geführten, biegsamen, bisher unerkannten Wellen mit besonderen Eigenschaften gegenüber der freien, steifen Welle; es gibt ihrer zwei Arten. Im 2. Teil zeigt er, daß Induktion apriorischen, vorphysikalischen, deshalb universellen Charakter hat. Im 3. Teil zeigt er, daß ohne Kenntnis vom Wesen der Welle und der Welleninduktion eine Begründung der wissenschaftlichen Elektrodynamik unmöglich ist. Das allen bisherigen Theorien unterlegte Induktionsschema trägt seinen Namen zu Unrecht und ist nachweislich unhaltbar. Wir besitzen nur Annäherungsformeln für Erscheinungen, die eine zahlreiche Überlagerung sehr langer geführter Wellen in Mit- und Gegenlauf speziell auf Stromleitungen vortäuscht. *Uller.*

**Henry E. Hartig and Arthur W. Mellon.** The transmission of damped electromagnetic waves through small hollow metal tubes. Phys. Rev. (2) 54, 646, 1938, Nr. 8. (Inst. Technol. Minnesota, Minneapolis.) Versuche mit gedämpften Wellen eines Hertzischen Senders von 1,8 mm Wellenlänge in Röhren von 15 bis 0,8 cm Durchmesser. *Rieve.*

**Ulrich Meyer.** Elektrische Nachrichtenübermittlung und Frequenz. VDE-Fachber. 10, 172—174, 1938. (Köln.) Inhalt: Frequenzbandbreite der verschiedenen Nachrichtenarten. Einheit der Nachrichtenmenge (Buchstabe). Beziehung zwischen Nachrichtenmenge und Frequenz. Praktisch erreichbare Nachrichtenmenge. Vorurteile gegen die Telegraphie sind unberechtigt. Schlußfolgerungen. — Als Wichtigstes: „Je größer die Entfernung ist, um so wirtschaftlicher ist die Telegraphie gegenüber dem Fernsprecher.“ *Rieve.*

**D. R. Hartree and A. K. Nuttall.** The differential analyser and its applications in electrical engineering. Journ. Inst. Electr. Eng. 83,

643—647, 1938, Nr. 503. Einleitung. Prinzip des Differentialanalysators. Seine Konstruktion. Seine Arbeiten. Anwendung auf Elektromaschinenbau. (Vgl. nachstehendes Referat.) *Riewe.*

**D. R. Hartree and A. Porter.** The application of the differential analyser to transients on a distortionless transmission line. Journ. Inst. Electr. Eng. 83, 648—656, 1938, Nr. 503. Einleitung. Gleichungen der Übertragungslinien. Abschlußbedingungen. Anwendung des Differentialanalysators. Ergebnisse für eine Übertragungslinie mit Ohmschen Widerstand als Abschluß. Ergebnisse für eine Linie mit nichtlinearem Abschlußwiderstand. Vergleich mit dem Experiment. Weitere Ausdehnung der Benutzung des Differentialanalysators. (Vgl. vorstehendes Referat.) *Riewe.*

**Adolf Schmid.** Fortschritte im Bau und in der Anwendung der Trägerfrequenz-Vielfachsysteme. VDE-Fachber. 10, 185—188, 1938. (Berlin.)

**Gerhard Häbeler.** Einstufige Trägerfrequenzsysteme für höhere Frequenzen. VDE-Fachber. 10, 188—190, 1938.

**Martin Kluge.** Einfluß der Verstärkung auf die Reichweite von Mittelfrequenz-Trägerstromverbindungen. VDE-Fachr. 10, 192—194, 1938. (Berlin.) *Riewe.*

**Horst Köhler.** Der Stand der optischen Telephonie. Elektrot. ZS. 59, 1285—1289, 1938, Nr. 48. (Kiel.) [S. 1002.] *Riewe.*

**J. D. Ryder.** Electronic control circuits for D—C motors. Electronics 11, 20—21, 1938, Nr. 12. (Bailey Meter Co. Cleveland, Ohio.) Es werden Schaltungen zur Drehzahlregelung und Drehrichtungsumkehrung von kleinen Gleichstrommotoren ( $1/4$ — $1/2$  PS.) mittels Thyatron-Röhren beschrieben. Das Motorfeld ist fremd erregt, entweder von einer Gleichstromquelle oder über Gleichrichter von einer Wechselstromquelle, an der auch der Motoranker in Reihenschaltung mit zwei gegensinnig parallel geschalteten Thyatron-Röhren liegt. Der Motoranker wird je nach Freigabe eines der Rohre mit pulsierendem Gleichstrom gespeist und dreht sich mit — gegebenenfalls lichtelektrisch — einstellbarer Geschwindigkeit in dem einen oder anderen Sinn. Die möglichen Schaltungen, die erzielten Drehzahlkurven und praktische Erfahrungen werden eingehend erörtert. *Hauffe.*

**H. W. Bennett.** Gear-motors — Their design and applications. Gen. Electr. Rev. 41, 538—544, 1938, Nr. 12. (Gen. Electr. Co.) Es werden Motoren mit im Gehäuse eingebautem Übersetzungsgetriebe beschrieben. Die Motordrehzahl — 1800 Umdreh./Min. — wird mit einem einfachen oder doppelten Planetenradgetriebe oder mit einem Schneckengetriebe etwa auf 600 bis 12,5 Umdreh./Min. reduziert. Für Drehstrom werden Käfigankermotoren oder Schleifringläufermotoren, für Einphasenstrom Motoren mit Hilfsphase und Kondensator oder Repulsions-Induktionsmotoren verwendet. Auch Gleichstrommotoren mit eingebautem Übersetzungsgetriebe sind entwickelt worden. *Hauffe.*

**R. C. Dickinson.** „De-ion“ air circuit breakers for A—C feeder, motor starting and station auxiliary service. Electr. Eng. 57, Trans. S. 649—656, 1938, Nr. 11. (Westinghouse Electr. a. Manuf. Co. East Pittsburgh, Pa.) Nach kurzem Überblick über die historische Entwicklung des Wechselstromleistungsschalters wird das Prinzip des „Deion“-Schalters besprochen. Seine Wirkungsweise beruht auf der Erkenntnis, daß sich bei einem in Luft brennenden Wechselstromlichtbogen in der Nähe der Kathode in sehr kurzer Zeit eine kleine



isolierende Strecke ausbildet, die eine wiederkehrende Spannung bis zur Höhe von 250 Volt zu isolieren vermag. Bei dem Schalter wird der Lichtbogen in eine Entionisierungskammer getrieben, die aus einer Anzahl in geringem Abstand befindlichen Kupferplatten besteht und den Lichtbogen in eine Anzahl kleinerer Bögen aufteilt, die bei der wiederkehrenden Spannung nicht wieder zünden können. Der Aufbau der neuesten Schalter dieses Prinzips für 2,5 und 5 kV, sowie Versuchsergebnisse mit Abschaltoszillogrammen werden besprochen; die Abschaltleistung beträgt bis zu 100 000 kVA. Die Schalter finden in Netzen, als Motorschalter und in den Hilfsbetrieben der Kraftwerke Anwendung. *Hohle.*

**Jerome Sandin.** Enclosed low-voltage „De-ion“ air circuit breaker of high interrupting capacity. Electr. Eng. 57, Trans. S. 657—661, 1938, Nr. 11. (Westinghouse Electr. a. Manuf. Co. East Pittsburgh, Pa.) Es hat sich als notwendig erwiesen, die nach dem „Deion“-Prinzip (vgl. vorstehendes Ref.) arbeitenden Schalter für 250 Volt Gleich- und 600 Volt Wechselspannung für erhöhte Abschaltstromstärken bis zu 20 000 A auszulegen. Die Schalter sind gedacht für große Gebäudeanlagen oder industrielle Betriebe, bei denen große Kurzschlußströme auftreten können. Die Versuche führten zu einigen notwendigen konstruktiven Änderungen: Vergrößerung des Kontaktabstandes, Benutzung von Kontaktmaterial, das ein Zusammenschweißen verhindert, Änderung der Lichtbogenkammer. Die Änderungen am Schalter werden beschrieben, ihre Daten und Versuchsergebnisse nebst Oszillogrammen angegeben. *Hohle.*

**C. M. Summers.** A static constant-current circuit. Electr. Eng. 57, Trans. S. 636—639, 1938, Nr. 11. (Lab. Gen. Electr. Co., Fort Wayne, Ind.) Eine Schaltung zur Erzielung eines konstanten Wechselstromes bei schwankender Spannung wird beschrieben. Die Schaltung besteht aus einer Eisendrossel mit parallel geschaltetem Kondensator. Der Eisenquerschnitt der Drossel ist für eine kurze Strecke stark verkleinert. Die Charakteristik der Drossel ist so gewählt, daß der von der Parallelschaltung aufgenommene Strom von der speisenden Spannung und von der Impedanz des vorgeschalteten Apparates, der mit konstantem Strom arbeiten soll, weitgehend unabhängig ist. Die Wirkungsweise der Schaltung und der Aufbau der Drossel werden im einzelnen erläutert, Richtlinien für die günstigste Bemessung werden angegeben. Die Schaltung eignet sich z. B. für Heizkreise von Röhren oder für in Serien geschaltete Glühlampen. *Hohle.*

**Wolf Marguerre.** Die Erzeugung normgerechter Stoßspannungen bei hoher Ausnutzung der Stoßanlage. Elektrot. ZS. 59, 1205—1207, 1234—1236, 1938, Nr. 45 u. 46. (Berlin.) Es werden vom Verf. fünf Grundschaltungen zur Erzeugung einer Stoßspannung gegeben. Die Gleichung für die am Prüfling auftretende Spannung ist bei Vernachlässigung der Kapazität des Prüflings (Induktivität sowie Funkenwiderstand gleich Null) für die ersten vier Schaltungen  $u = U_0 R e C_s / (1/a_1 - 1/a_2) \cdot (e^{-a_1 t} - e^{-a_2 t})$  ( $U_0$  = Ladespannung der Stoßkapazität,  $a_1$ ;  $a_2$  Zahlenwerte durch die Form der Stoßspannung gegeben). Für die fünfte Schaltung lautet die Gleichung  $u = U_0 \cdot (e^{-a_1 t} - e^{-a_2 t})$ ; ferner wird für jede Schaltungsart das Produkt  $R e C_s$  angegeben. In den Diagrammen ist der Ausnutzungsgrad in Prozent in Abhängigkeit von dem Verhältnis Belastungskapazität zu Stoßkapazität bei Stoßspannungen von 0,5/50  $\mu$ S und 0,5/5  $\mu$ S für jede Schaltung aufgetragen. Zum Schluß wird auf den Einfluß der Kapazität des Prüflings eingegangen. — Der zweite Teil der Arbeit geht nun auf die Übertragung der Grundschaltungen auf mehrstufige Anlagen über. Ein Oszillogramm einer 0,5/5  $\mu$ S-Stoßspannung, erzeugt mit einer fünfstufigen Anlage (mit Zwischenkondensator nach Schaltung 5) zeigt deren Verwendbarkeit. Danach wird vom

Verf. auf die Berücksichtigung der Eigeninduktivität der Stoßanlage eingegangen und zum Schluß die Möglichkeit zur Leistungssteigerung vorhandener Anlagen erörtert.

*Strauß.*

**H. Trachmann.** Schaltung und Wirkungsweise von Stoßgeneratoren, insbesondere unter Berücksichtigung der von der AEG entwickelten Stoßschaltung. AEG. Mitt. 1938, S. 529—531, Nr. 11. Einleitend definiert der Verf. den Marxschen Spannungsgenerator und gibt weiter das Ersatzschema eines Stoßkreises nach VDE sowie die Bezeichnung der Normalwerte an. Es wird gezeigt, wie groß die Spannungsausnutzung eines Stoßkreises nach VDE ist. (Voraussetzung: Funkenwiderstand und Induktivität gleich Null.) Aus dem Diagramm (Ordinate—Stoßspannung in % der arithmetischen Summenspannung, Abszisse—Verhältnis  $C_B/C_N$ ;  $C_B$  = Belastungskapazität,  $C_N$  = Stoßkapazität) ergibt sich, daß jede Wellenform ein bestimmtes Verhältnis von  $C_B/C_N$  für beste Ausnutzung verlangt. Der Verf. gibt weiter eine AEG-Schaltung an, in der ein Zwischenkondensator als Belastungskapazität parallel zu Funkenstrecke-Dämpfungswiderstand liegt (Zwischenkondensator in Generatorsäule eingebaut). Es zeigt sich, daß sich bei der AEG-Schaltung ein bedeutend höherer Ausnutzungsgrad erreichen läßt. Für eine Stoßspannungswelle von 0,5/50  $\mu$ S beträgt er 97,6 %, von 0,5/10  $\mu$ S 89,2 % und von 0,5/5  $\mu$ S 79,1 %.

*Strauß.*

**V. I. Likhoff et V. I. Pavloff.** La méthode d'augmentation de tension du courant continu à l'aide des condensateurs. C. R. Moskau (N. S.) 20, 121—124, 1938, Nr. 2/3. (Inst. phys. Univ. Leningrad.) Verff. beschreiben eine Apparatur, die zur Erzeugung hoher Gleichspannung dient. Es werden hier in Reihe geschaltete Kondensatoren (Elektrolytkondensatoren) über Kontakte durch sogenannte Hilfskondensatoren aufgeladen (drehbare Anordnung).

*Strauß.*

**Bauformen von Kugelfunkenstrecken.** AEG. Mitt. 1938, S. 532—534, Nr. 11. Einführend werden die vom VDE geschaffenen Normen für den Abstand spannungsführender (geerdeter) Körper von Kugelfunkenstrecken gegeben. Bei Aufstellung einer Funkenstrecke ist der notwendige freie Raum  $V$  (für  $s$  von etwa  $0,7 \cdot D$ ;  $s$  = Schlagweite,  $D$  = Kugeldurchmesser) näherungsweise durch die Formel  $V = 130 \cdot D^3$  gegeben (siehe Zahlentafel).

Kugeldurchmesser:	10	25	50	100	240 cm
Raumbedarf etwa:	0,13	2	16	130	1800 m <sup>3</sup>
Gewicht eines Kugelpaares etwa:	1	10	25	150	1400 kg.

Es folgen Angaben über verschiedene Bauarten von Kugelfunkenstrecken, wie z. B. hängende Form, Jochform, Zangenform u. a. Photos einer schwenkbaren Funkenstrecke sowie einer Funkenstrecke für 2000 kV mit Kugeln von 240 cm Durchmesser ergänzen die Arbeit.

*Strauß.*

**Hans Schäffer.** Beiträge zum elektrischen Durchschlag und zu den Entladungsformen der Funkenstrecke. Diss. T. H. Aachen ohne Jahreszahl, 13 S. Vorliegende Arbeit beschäftigt sich zuerst mit der Entladung der Funkenstrecke bei gedrosseltem Funkenstrom. Es wird die Größe der Restspannung nach der Zündung sowie ihre Abhängigkeit vom Druck bei verschiedenen Drosselwiderständen untersucht. Weiter wird die Lichtbogenanspannung zu Beginn der Bogenentladung, der elektrische Durchschlag im Hochvakuum sowie der Stoßdurchschlag in Öl behandelt.

*Strauß.*

**Takeshi Nishi and Yoshitada Nakajima.** Effect of humidity on dry flash-over voltages of porcelain insulators. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem.

Res. Tokyo 34, 1213—1243, 1938, Nr. 837/847. Es wird der Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Überschlagsspannung verschiedener Isolatorentypen untersucht. Die Prüflinge befinden sich in einer Kammer von der Größe  $3 \times 2 \times 2,5$  m, in der die Feuchtigkeit sowie die Temperatur über einen größeren Bereich variiert werden können. Die Spannung wird mit einer Kugelfunkenstrecke (Kugeldurchmesser 12,5 cm) gemessen. Die angegebenen Meßwerte sind auf 25° und 760 mm Hg korrigiert. In den Diagrammen sind als Ordinaten die Überschlagsspannungen, als Abszissen die absoluten bzw. relativen Luftfeuchtigkeiten gewählt; es werden an verschiedenen Isolatorentypen wie Stütz-, Hängeisolatoren, Stützer usw. Feuchtigkeitskurven bei verschiedenen Temperaturen aufgenommen. Die Überschlagsspannungen zeigen zunächst einen schwachen Anstieg, um etwa von 50 % relativer Luftfeuchtigkeit ab stark anzuwachsen; von etwa 70 % relativer Luftfeuchtigkeit ab fallen sie. Nimmt man solche Kurven für verschiedene Temperaturen auf, so liegen die Maximas und Minimas der Überschlagsspannungen je auf geraden Linien, die einander parallel laufen. Der Überschlag besteht aus zwei Formen, nämlich dem Luftdurchschlag und der Entladung längs der Oberfläche. Diese einzelnen Formen treten je nach Isolatorentyp beim Überschlag mehr oder weniger stark in Erscheinung. Es werden nun weitere Feuchtigkeitskurven von Isolatoren gegeben, deren Oberfläche mit Paraffin, Schellack usw. bedeckt oder gar unglasiert ist. Zum Schluß wird auf die Polarität beim Überschlag eingegangen.

*Strauß.*

Frederick Emmons Terman. Analysis and design of harmonic generators. Electr. Eng. 57, Trans. S. 640—644, 1938, Nr. 11. (Dep. Electr. Eng. Stanford Univ. Calif.) Ein analytisches Verfahren zur Darstellung der Wirkungsweise von Oberwellengeneratoren wird angegeben. Die Schaltung des Generators entspricht einem C-Verstärker, dessen Anodenkreis auf eine Oberwelle der das Gitter erregenden Grundwellenspannung abgestimmt ist. Im Anodenkreis treten im Takt der Grundwelle kurzzeitige Stromstöße auf, die zahlreiche Oberwellen enthalten, von denen sich die gewünschte Oberwelle mittels der Resonanzschaltung herausheben läßt. Um die rechnerische Behandlung zu vereinfachen, wird zunächst angenommen, daß der Anodenstromimpuls in seinem Verlauf dem Teil einer einfachen Sinuskurve ähnelt. Es werden Kurven mitgeteilt, die die Gleichstromkomponente und die harmonischen Komponenten abhängig von der zeitlichen Dauer des Stromstoßes angeben. In einer Korrektionsrechnung werden dann die infolge der Röhrencharakteristik tatsächlich auftretenden Verhältnisse berücksichtigt. Der Gang der Berechnung wird gezeigt, die den Entwurf solcher Generatoren beeinflussenden Faktoren werden diskutiert. Die mit der Rechnung erzielbare Genauigkeit wird besprochen und der größtmögliche Fehler zu 5 % geschätzt. Den Schluß bildet ein Rechnungsbeispiel.

*Hohle.*

L. Brück. Frequenzgang und Schwingneigung gegengekoppelter Verstärker für Rundfunkempfänger. Telefunken-Röhre 1938, S. 237—253, Nr. 14. Gegenkopplung wird in Rundfunkempfängern zur Verzerrungsverminderung und zur Beeinflussung des Frequenzganges der Verstärkung angewendet. In dieser Arbeit wird nur der Frequenzgang und die damit verbundene Stabilität gegengekoppelter Verstärker behandelt. Hat ein Verstärker die Verstärkung  $V$  und wird der  $\alpha$ te Teil seiner Ausgangsspannung in dem Eingangskreis gegengekoppelt, dann sinkt die Verstärkung auf den Wert:  $V' = V / (1 + \alpha V)$ . Nach Betrag und Phase läßt sich die Verstärkung zeichnerisch durch die Vektorgleichung  $1/V = -\alpha + 1/V'$  bestimmen und an Hand der  $\alpha V$ -Kurve auf Stabilität und Verstärkungsverlauf untersuchen. Für den Entwurf von Gegenkopplungs-

schaltungen wird der Verstärker ersatzschaltbildmäßig als Spannungsteiler dargestellt. In einem Anhang wird die Messung der Verstärkung nach Betrag und Phase mittels Braunscher Röhre beschrieben.

*Sturm.*

**H. Rothe.** Zur Theorie des Senderverstärkers. Telefunken-Röhre 1938, S. 190—216, Nr. 14. Verf. leitet die wesentlichen Formeln des *C*-Verstärkers her, schreibt sie für den meist gegebenen Fall begrenzter Verlustleistung, berechnet das Maximum des Wirkungsgrades und den Aussteuerungsfaktor. Und zwar für volle und teilweise Aussteuerung, für Schwingkreise mit und ohne Verluste, und dann auch kurz für *B*-Verstärker. Im Anhang werden einige Integrale für die Abhängigkeit des im Anodenkreis fließenden Gleich- und Wechselstromes vom Stromflußwinkel berechnet. (Der Ref. vermißt eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse.)

*Riewe.*

**E. L. E. Wheatcroft.** A direct-voltage amplifier. Journ. Scient. Instr. 15, 333—336, 1938, Nr. 10. (Electr. Eng. Dep. Univ. Leeds.) Dreiröhrenschaltung mit allen Einzelheiten. Etwa 600fache Verstärkung für 0 bis 10<sup>4</sup> Hertz.

**Shepard Roberts.** Stabilized regenerative amplifier. Rev. Scient. Instr. 9, 429, 1938, Nr. 12. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Schaltung mit negativer Rückkopplung.

*Riewe.*

**H. Köpke.** Verzerrungs- und dämpfungsarme Anodengleichrichtung mit Gegenkopplung. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 52, 153—161, 1938, Nr. 5. (Inst. elektr. Schwingungsl. u. Hochfrequenztechn. T. H. Berlin.) Die für eine Gleichrichtung nötigen Bedingungen zeigen, daß sich Dioden und Richtverstärker gleich behandeln lassen; bei diesem ergibt sich lineare Verstärkung nur bei konstantem und genügend großem Röhrendurchgriff, wozu die Gegenkopplung verhelfen kann. — Inhalt: Allgemeine Grundlagen der Gleichrichtung. Der Einfluß der Gegenkopplung auf den Richtverstärker. Die Gleichrichtung modulierter Hochfrequenz.

*Riewe.*

**R. Feldtkeller.** Einführung in die Siebschaltungstheorie der elektrischen Nachrichtentechnik. Mit 130 Abb. X u. 174 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1939. (Physik und Technik der Gegenwart, Abt. Fernmelde-technik, Band 4.) Geb. RM 12,—, brosch. RM 10,80. Im Anschluß an seine „Einführung in die Vierpoltheorie“ (diese Ber. 19, 828, 1938) gibt der Verf. nun eine Einführung in eines ihrer Anwendungsgebiete, ohne jedoch die Kenntnis jener Schrift unbedingt vorauszusetzen. Da das Buch vor allem dem Nachrichtentechniker dienen will, sind die Theorie der Hochfrequenzbandsiebe und die der Einschwingvorgänge fortgelassen worden. Ausgehend von Betriebs- und Echo-dämpfung sind alle Aufgaben symmetrischer Siebschaltungen dargestellt und gelöst. — Inhalt: I. Die Siebschaltungen in der Nachrichtentechnik. II. Siebschaltungen mit einem verlustfreien Dipol. III. Siebschaltungen mit einem verlustfreien symmetrischen Vierpol. IV. Siebketten. V. Ebnung des Wellenwiderstandes. VI. Versteilerung des Dämpfungsanstiegs. VII. Siebschaltungen und Siebketten mit Verlusten. Verzeichnis des wichtigsten Schrifttums.

*Riewe.*

**O. Tüxen.** Der Frequenzhub der selbsttätigen Scharfabstimmung. Telefunken-Röhre 1938, S. 254—263, Nr. 14. Zur selbsttätigen Scharfabstimmung von Rundfunkempfängern wird meist eine als Blindwiderstand geschaltete Röhre verwendet. Bei Abstimmung von Hand wird die verbleibende Fehlabstimmung durch eine entsprechende Selbstverstimmung des Empfängers ausgeglichen. Der Frequenzhub der Selbstverstimmung soll im gesamten Abstimmungsbereich konstant (etwa 5 kHz) und von der Empfangsamplitude in weiten Grenzen



unabhängig sein. Die Beziehung  $1/\omega = 1/2 X C$  wird für den maximalen Frequenzhub der blind rückgekoppelten Regelröhre abgeleitet.  $C$  ist die Kapazität des durch die Röhre verstimmten Schwingungskreises und  $X$  der durch die Röhre dargestellte Blindwiderstand, der seinerseits gleich dem reziproken Produkt von Rückkopplungsgrad und Steilheit ist ( $X = 1/k \cdot S$ ). Es werden verschiedene Schaltungsbeispiele angegeben und gezeigt, daß bei kapazitiver Abstimmung der Empfängers (Drehkondensator) ein konstanter Frequenzhub erreicht wird, wenn der durch die Regelröhre dargestellte Blindwiderstand dem Betrage nach mit dem Quadrat der Frequenz zunimmt. Bei induktiver Abstimmung muß der Blindwiderstand dem Betrage nach konstant bleiben, um einen konstanten Frequenzhub über das gesamte Abstimmgebiet zu erhalten.

*Sturm.*

**K. H. R. Weber.** Dynamikpresser und -dehner (Kompressor und Expander). *Telefunken Hausmitt.* 19, 40—52, 1938, Nr. 79. Einleitend behandelt der Verf. die vier Reglergruppen (Spannungshalter, Amplitudenbegrenzer, Kommandoregler und Dynamikregler), ihren prinzipiellen Aufbau und ihre Grundschaltungen. Dann werden Schaltung und Verwendungszweck des Dynamikreglers, seine Kennlinie, Regelzeit und Frequenzabhängigkeit besprochen. Zum Schluß wird das Schaltbild eines neuen Dynamikpressers, eines neuen Dynamikdehners und ihr Betrieb diskutiert. Die beiden neuen Dynamikregler besitzen folgende Eigenschaften: Regelglied ist eine Spezialröhre AH1; Regelgrad einstellbar auf die maximalen Verstärkungsänderungen 2, 4 und 8; Einregelzeit 10 msec, Ausregelzeit 1 sec, Frequenzunabhängig ( $\pm 0,1$  Np) zwischen 30 und 10 000 Hertz.

*Riewe.*

**Stuart W. Seeley, Harmon B. Deal and Charles N. Kimball.** Teledynamic control by selective ionization with application to radio receivers. *Proc. Inst. Radio Eng.* 26, 813—830, 1938, Nr. 7. (RCA License Lab. N. Y.)

*Riewe.*

**R. L. Freeman.** Use of feedback to compensate for vacuum-tube input-capacitance variations with grid bias. *Proc. Inst. Radio Eng.* 26, 1360—1366, 1938, Nr. 11. (Hazeltine Serv. Corp. Bayside, Long Island, N. Y.) Die Verstimmung des Eingangskreises infolge von Gitterspannungsänderungen erfolgt durch Beeinflussung der Raumladung und durch Änderung der Gitter-Anodenkapazität. Verf. gibt eine einfache Rückkopplungsschaltung an, die diese Verstimmung aufhebt.

*Riewe.*

**Edward L. Ginzton.** Balanced feed-back amplifiers. *Proc. Inst. Radio Eng.* 26, 1367—1379, 1938, Nr. 11. (Univ. Calif. Berkeley.) Das „balanced feed-back“-Prinzip besteht in der Rückkopplung auf eine Brückenschaltung im Verstärkereingang und der Einfügung eines zweiten Steuergitters in die erste Röhre, das von dieser Brückenschaltung aus gesteuert wird. Die theoretischen Grundlagen der Schaltung und die Konstruktion werden diskutiert. Es gelingt, den von  $10^3$  bis  $6 \cdot 10^5$  Hertz reichenden waagerechten Teil der Kennlinie eines Fernsehverstärkers mit normalen Röhren auf 30 bis  $2,5 \cdot 10^6$  Hertz auszudehnen. Bei Benutzung kleiner Röhren wird eine Ausdehnung bis auf  $5 \cdot 10^6$  Hertz möglich sein.

*Riewe.*

**P. L. Bellaschi and C. V. Aggers.** Radio influence characteristics of electrical apparatus. *Electr. Eng.* 57, Trans. S. 626—633, 1938, Nr. 11 (Westinghouse Electr. and Manuf. Co. Sharon, Pa.)

*Riewe.*

**Walter Frotscher.** Funkpeilung. *ZS. f. math. u. naturw. Unterr.* 69, 340—343, 1938, Nr. 8. (Kiel.) Erläuterung der Rahmenantenne. Genauigkeit der Minimumbestimmung  $\pm 0,3^\circ$ . Erläuterung der eindeutigen Richtungsbestimmung durch Zuschalten einer Hilfsantenne, Fehlerdiskussion, Durchführung der Funkbeschickung.

*Winckel.*

**Walter Frotcher.** Funkortung. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 69, 343—350, 1938, Nr. 8. (Kiel.) Für die Abstandsbestimmung in der Marine wird die Laufzeit des Unterwasser-Schallsignals (1,25 sec pro Seemeile) gegenüber der Funkpeilung gemessen. Für die Fremdpeilung eignen sich die von der Deutschen Seewarte herausgegebenen gnomonischen Karten „Großkreiskarten für Luftnavigation“. Für die Eigenpeilung bis 40 sec/m nimmt man Loxodrome und Großkreis als geradlinig und zusammenfallend an; bis 150 sec/m ersetzt man den Funkstrahl auf dem Großkreis durch einen Kreisbogen, zählt zu der gemessenen Funkpeilung eine Winkelverbesserung  $u$  dazu und erhält näherungsweise die Loxodrome. Für große Entfernungen verwendet man die Azimutgleiche oder ein Rechenverfahren, wenn man den „geißten Meridian“ zur Verfügung hat. Verf. schlägt vor, Azimutgleichenkarten einzuführen, auf denen die Azimutgleichen von mehreren Sendern eingetragen sind, so daß man den Standort durch den Schnittpunkt zweier Azimutgleichen von zwei dazugehörigen gepeilten Sendern ermitteln kann. *Winckel.*

**J. Großkopf.** Empfangsantennen. Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost 2, 61—69, 1938; auch Telegr.-Techn. 27, 129—137, 1938, Nr. 4. Ein früher von Bruce (Proc. Inst. Radio Eng. 19, 1931) und Bruce, Beck, Lowry (diese Ber. 16, 1021, 1937) gegebenes Verfahren zur Berechnung der charakteristischen Größen der Empfangsantennen, das in einer phasenrichtigen Integration über die Beiträge der Antennenelemente zur Gesamtfeldstärke besteht, wird näher begründet und auf einige Sonderfälle angewandt. *Riewe.*

**J. Großkopf.** Antennen mit fortschreitenden und stehenden Wellen. Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost 2, 101—106, 1938; auch Telegr.-Techn. 27, 220—225, 1938, Nr. 6. Ein in vorstehend referierter Arbeit hergeleiteter Ausdruck wird auf Antennen angewendet, die am Ende mit einem Widerstand abgeschlossen sind. Diese Antennen besitzen eine ausgesprochene einseitige Kennlinie. — Inhalt: Empfangsantennen. Richtwirkung. Einfluß der Anpassung auf die Leistungsabgabe der Antenne. Sendeantennen. *Riewe.*

**F. Vilbig.** Der Gleichwellendrahtfunk. Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost 2, 43—50, 1938; auch Europäischer Fernsprehdienst 1938, S. 26—33, Nr. 48. Durch Benutzung von vielen gleichphasig arbeitenden Gleichwellensendern in geringer Entfernung und mit relativ geringer Leistung ist die gleichmäßige Versorgung eines Gebietes möglich. Ein aus fünf Sendern bestehendes Versuchs-Gleichwellennetz im Stadtgebiet von Berlin zeigte die praktische Verwendbarkeit. *Riewe.*

**H. H. Plisch.** Die Röhre im Sender. I. Teil. Telefunken-Röhre 1938, S. 164—189, Nr. 14. Inhalt: I. Stromaussteuerung: a) lineares Kennlinienfeld; b) lineares Kennlinienfeld, der Anodenstrom ist durch Sättigung begrenzt; c) lineares Kennlinienfeld, durch überspannten Zustand wechselt der Strom von  $i_a$  auf  $i_g$  im Moment, wo  $U_a - U_a = U_{g+}$  wird; d)  $i_a$  folgt dem Raumladungsgesetz, die wirk-same Steilheit der Raumladungslinie. II. Stromflußwinkel, Gitterwechselspannung, Gittervorspannung und Anodenstrom. III. Spannungsausnutzung und Wirkungs-grad. IV. Der optimale Arbeitspunkt des C-Verstärkers. V. Die maximale Nutz-leistung bei gegebener Anodengleichspannung. VI. Die maximale Nutzleistung bei gegebener Anoden-spannung und gitterstromfreier Steuerung. *Riewe.*

**K. Steimel.** Über Unterschiede und Parallelen in der Empfangs- und Senderöhrentechnik. Telefunken-Röhre 1938, S. 159—163, Nr. 14. *Riewe.*

**F. H. Müller.** Theoretische Betrachtungen über die Gleich-richterwirkung. Phys. ZS. 39, 793—795, 1938, Nr. 22. (Zentrallab. S. & H.

Berlin-Siemensstadt.) Für eine Sperrschichtgleichrichtung ist es notwendig, daß in der Schicht ein inhomogenes Feld herrscht, das geometrisch oder durch örtliche Verschiedenheit der Leitfähigkeit bedingt ist, daß die Leitfähigkeit spannungsabhängig ist, daß die Ladungsträger unterschiedliche Beweglichkeit haben und daß eine Art Übertrittsarbeit bei der Verschiebung eines Defektelektrons aus dem Gebiet hoher in das niederer Störstellenkonzentration existiert. Bestimmt man aus dem von Waibel gefundenen örtlichen Verlauf der Störstellenkonzentration und damit der Leitfähigkeit den Eigenpotentialverlauf und fügt man zu diesem das durch eine äußere Spannung und die Leitfähigkeit am Ort verursachte äußere Potential hinzu, so läuft ein Elektron je nach der Richtung der äußeren Spannung gegen eine höhere oder niedrigere Potentialschwelle an. Dieser Gleichrichtereffekt ist aber sehr klein. Der maßgebliche Effekt kommt dadurch zustande, daß der durch das Gesamtpotential bedingte Bereich höchster Feldstärken je nach Spannungsrichtung eine Schicht hohen oder geringen spezifischen Widerstandes trifft. Im ersten Fall bricht der Widerstand zusammen (Flußrichtung), wobei die durch Elektronenabtransport entstehenden Raumladungen das Feld so verzerren, daß auch anschließende Schichten einen Widerstandsabfall erleiden. Im letzteren Fall (Sperrrichtung) wird der Schichtteil hohen spezifischen Widerstandes nur mit einer kleinen Feldstärke belastet. Diese neue Erklärung des Gleichrichtermechanismus liefert qualitativ richtig die Charakteristik, die Polarität, die Temperaturabhängigkeit des Schichtwiderstandes usw. des  $\text{Cu}_2\text{O}$ -Gleichrichters; die quantitative Betrachtung wird in Aussicht gestellt.

v. Engel.

T. C. Macnamara and D. C. Birkinshaw. The London television service. Journ. Inst. Electr. Eng. 83, 729—757, 1938, Nr. 504. Die Arbeit stellt einen zusammenfassenden Bericht dar, in dem zunächst über die geschichtliche Entwicklung des Fernsehens in Großbritannien berichtet wird. Insbesondere werden dabei die seit dem Jahre 1929 betriebsmäßig geprüften Sendungen der BBC. mit kleinen Zeilenzahlen besprochen. Anschließend wird über die Gesichtspunkte für die Wahl der endgültig eingeführten Bilddefinition und der Trägerwelle berichtet. Es folgt dann die genaue Beschreibung der im Alexandra-Palast in London errichteten Studios und Sendeanlagen, wobei auch akustische sowie beleuchtungstechnische Fragen berührt werden. Ferner berichten die Verf. über bewegliche Aufnahme- und Übertrageranordnungen sowie Kabelfragen. Schließlich werden die erzielten Empfangsergebnisse, ferner die verschiedenen Empfänger- und Antennentypen zusammenfassend besprochen.

Rousse.

A. D. Blumlein. The Marconi-E. M. I. Television system. Part I. The transmitted wave-form. Journ. Inst. Electr. Eng. 83, 758—766, 1938, Nr. 504. Verf. zeigt zunächst, daß die an sich vorhandenen Vorzüge der Erzeugung der Bildsignale durch Geschwindigkeitsmodulation bei der Abtastung durch grundsätzliche Nachteile — insbesondere bei der Übertragung — aufgewogen werden und daß daher die Amplitudenmodulation die günstigste technische Lösung darstellt. Dabei werden verschiedene Kennlinien diskutiert, die im Interesse guter Wiedergabe den physiologischen Eigenschaften des Auges gerecht werden. Es hat sich jedoch als das vorteilhafteste erwiesen, unverzerrte Signale zu übertragen, wobei also die Amplitude eine lineare Funktion der zu übertragenden Helligkeit ist. Dabei wird mit Zweiseitenbandmodulation gearbeitet. Die Synchronisiersignale werden im „ultraschwarzen“ Gebiet übertragen, können also im Empfänger nicht durch Sichtbarwerden stören. Die Amplitude der Synchronisiersignale beträgt  $30 \pm 3\%$  derjenigen im hellsten Weiß. Verf. beschreibt dann eingehend die Form der im EMJ-System verwendeten Gleichlaufzeichen für Zeilensprungbilder mit 405 Zeilen.

Rousse.

**C. O. Browne.** Dasselbe. Part. II. The vision input equipment. Ebenda S. 767—782. Verf. beschreibt in allen Einzelheiten denjenigen Teil der Fernsehrichtungen im Alexandra-Palast, London, der die Aufnahme der zu übertragenden Bilder und Weiterverarbeitung ausschließlich der Trägermodulation besorgt. Es sind sechs Kameras vorgesehen, von denen je zwei in Verbindung miteinander pausenlose Filmwiedergabe ermöglichen. Sämtliche Kamerakabel sind austauschbar; es ist dafür gesorgt, daß nicht nur das gerade im Sender übertragene Bild kontrollierbar ist, sondern auch alle übrigen fünf Kamerabilder. Die Synchronisierimpulse werden aus einer Mutterfrequenz abgeleitet. Die Bilder von den einzelnen Kameras können überblendet werden. Sämtliche Schalt- und Aufbau-einzelheiten werden eingehend beschrieben und die Kennlinie der Modulationsverstärker dargestellt. *Reusse.*

**N. E. Davis and E. Green.** Dasselbe. Part. III. The radio transmitter. Ebenda S. 782—792. In einem zusammenfassenden Bericht werden die Konstruktions- und Schalteinzelheiten des drahtlosen Senders im Alexandra-Palast mitgeteilt. Die Senderleistung beträgt 17 kW, die Wellenlänge 6,67 m, die gesamte Bandbreite 5 Megahertz. *Reusse.*

**L. D. Hallman, Jr.** Selecting loud speakers for special operating conditions. Electronics 11, 22—24, 1938, Nr. 11. (Aircraft Radio Lab. Dayton.)

**C. J. Le Bel.** Advanced disc recording. Electronics 11, 34—36, 82, 1938, Nr. 11. *Riewe.*

**Karl Schwarz.** Synchronlauf von Bild und Ton, insbesondere mittels Drehrichter. Kinotechnik 20, 324—327, 1938, Nr. 12. (Lab. Klangfilm GmbH.) Während bei stationären Tonfilmanlagen der Synchronbetrieb kein Problem darstellt, da Drehstrom genügender Frequenzkonstanz zur Verfügung steht, ist man bei transportablen Anlagen auf Akkumulatoren angewiesen. Günstig sind Edison-Batterien, da sie für kurzzeitigen Betrieb eine höhere Leistungsabgabe ermöglichen im Vergleich zu Bleisammlern gleichen Gewichtes. Aus ihnen wird nun ein neuartiger Umformer gespeist, der als Drehrichter bezeichnet wird und dessen Aufbau und Wirkungsweise im einzelnen beschrieben werden. Er besteht im wesentlichen aus einem Drehstromtransformator und einem ruhenden Kollektor, um den die durch einen Hilfsmotor angetriebenen Bürsten rotieren. Durch die umlaufenden Bürsten, die an Gleichspannung liegen, wird in einem Ringpotentiometer eine umlaufende Spannungswelle erzeugt, die es gestattet, an drei symmetrischen Punkten Drehstrom abzunehmen. Die Vorteile des Drehrichters sind: Durch das Fehlen von relativ zueinander bewegten Wicklungen fällt jede mechanische Kraftäußerung fort, daher wird die Frequenz unabhängig von der Belastung des Drehrichters. Der Wirkungsgrad ist sehr groß und der Spannungsabfall zwischen Leerlauf und Vollast (600 Watt) nur etwa 8%, selbst bei Überlast (1 kW) erst etwa 15%. Das Gewicht des Drehrichters beträgt nur etwa den fünften Teil von dem eines gleichstarken Motorgenerators. *Narath.*

**J. A. Maurer and W. Bach.** The shrinkage of acetate-base motion picture films. Journ. Soc. Mot. Pict. Eng. 31, 15—28, 1938, Nr. 1. Es wurde ein besonderes Meßgerät geschaffen, um die Schrumpfung bzw. Längung des Films zu untersuchen. Der 16 mm-Film wird auf eine Länge von 39 Perforationslöchern durch zwei Stifte festgehalten und durch eine Spiralfeder gespannt. Der zweite Stift befindet sich auf einem Zeiger, der über eine Skala spielt und die Längenänderung angibt. Ein Teilstrich entspricht 0,1% der Filmlänge. Bereich bis 1% Längung und 2% Schrumpfung. Untersuchungen mit dem Gerät zeigten, daß die Schrumpfung des Films an den beiden ersten Tagen am stärksten ist, dann lang-



sam sich ändert und nach drei Monaten aufhört. Unregelmäßige Schwankungen konnten auf Witterungseinflüsse zurückgeführt werden. Wird der Film in Büchsen aufgehoben, so genügen selbst wenige Minuten, die er der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt ist, um Ausdehnungen bis zu 0,04 % hervorzurufen. Bemerkenswert sind die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften von Acetylfilmen verschiedener Herkunft. Verff. vertreten die Ansicht, daß es möglich sei, Acetylfilme herzustellen, die sich bezüglich ihrer Schrumpfung nicht von Nitrocellulosefilmen unterscheiden.

Narath.

**J. O. Baker.** Processing of ultraviolet recordings on panchromatic films. Journ. Soc. Mot. Pict. Eng. 31, 28—35, 1938, Nr. 1. Nachteile der Einbandaufnahme wegen der Notwendigkeit, panchromatischen Film zu verwenden, der grobkörniger ist und ein geringeres Auflösungsvermögen besitzt als eine Tonspezialemulsion, sollen durch Ultraviolettbelichtung des Negativs, Kopie auf einen Spezialfilm großer Steilheit und Umschreiben auf die normale Tonspezialemulsion (wie bei Zweibandaufnahme) vermieden werden. Zur Prüfung dieses Verfahrens wurden Aufzeichnungen von 1000 bzw. 6000 Hertz hergestellt, ferner Ruhestreifen verschiedener Breite und zur Bestimmung des Gleichrichtereffektes eine mit 400 Hertz modulierte Frequenz von 6000 Hertz. Die panchromatischen Negative wurden dann mit weißem Licht auf die steile Emulsion ( $\gamma = 4,32$ ) kopiert. Zum Vergleich dienten UV-Kopien auf normalen Positivfilm. Verglichen mit dem Zweibandverfahren ergibt sich nur ein Abfall von 1,5 db bei 6000 Hertz. Gegenüber direkter Kopie von panchromatischem Negativ auf Positivfilm liefert die steile Spezialemulsion bei 6000 Hertz einen Gewinn von 6,5 db, der auch bei tiefen Frequenzen vorhanden ist, während sonst infolge der geringen Steilheit des Negativs ( $\gamma = 0,58$ ) immer eine Verschleierung der hellen Stellen in der Tonaufzeichnung zustande kommt.

Narath.

**Hans Warneke.** Der technische Stand der Stereophonie. Kino-technik 20, 313—316, 1938, Nr. 12. (Klangfilm GmbH.) Die Arbeit enthält einen Gesamtüberblick über den derzeitigen Stand der Stereophonie und entspricht einem Vortrag, den der Verf. auf der zweiten Jahrestagung der Deutschen Kintotechnischen Gesellschaft am 22. Oktober 1938 gehalten hat. Anschließend an den Vortrag wurden stereophonische Filme vorgeführt, die Sprachaufnahmen und Orchesteraufnahmen enthielten. Eine Beurteilung der stereophonischen Wirkung war dadurch möglich, daß zeitweise die beiden an der Seite befindlichen jedem Kanal zugeordneten Lautsprecher ausgeschaltet wurden und dafür eine Wiedergabe beider Kanäle in einem in der Mitte befindlichen Lautsprecher erfolgte. Schließlich wurde eine direkte Musikübertragung aus der Singakademie über normale Telephonleitungen veranstaltet, und zwar mit ein, zwei bzw. drei Kanälen. Es zeigte sich, daß bei zwei Kanälen der größte Unterschied gegenüber einer normalen Einkanalübertragung vorhanden ist und daß die Verwendung eines dritten Kanals zwar eine merkliche, aber nicht mehr so große Verbesserung der stereophonischen Wirkung mit sich bringt.

Narath.

**Hans Hoffelder.** Verfahren und Apparatur zur kollektiven Röntgenphotographie. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 181—187, 1938, Nr. 2. (Frankfurt.) Verf. berichtet über eine von Abreu in Rio de Janeiro in die Praxis umgesetzte Einrichtung zur Schirmbildphotographie, die zum Zwecke der Serienaufnahme im Kampf gegen die Lungentuberkulose konstruiert wurde. Bei dieser Einrichtung wird das Bild des Röntgendurchleuchtungsschirmes mit einer lichtstarken optischen Kamera (Öffnung 1:1,5) bei einem Abstand zwischen Schirm und Kameraobjektiv von 90 cm und bei einem Röhrenschirmabstand von 60 cm aufgenommen. Bei einer Röntgenröhrenbelastung von 85 kV und 50 mA

konnten Belichtungszeiten zwischen 0,1 und 0,5 sec verwendet werden. Die Einrichtung ist von den Siemens-Reiniger-Werken vervollkommenet worden. Die Größe der Originalaufnahme ist  $24 \times 24 \text{ mm}^2$ ; sie kann ohne Schärfeverlust auf die vierfache Linearvergrößerung vergrößert werden. *Nitka.*

**Curt König.** Der Einfluß der Blende auf die Absolutbestimmung der  $r$ -Einheit. Phys. ZS. 40, 46—65, 1939, Nr. 2. (Lab. med. Phys. Univ. Göttingen.) Es wird der Einfluß der Sekundärstrahlung, der Durchlässigkeit und der Schrägstellung der Blende auf das Ergebnis der Ionisationsmessung der Röntgenstrahlen in Abhängigkeit von der Strahlenhärte experimentell und theoretisch untersucht. Überall findet sich befriedigende Übereinstimmung zwischen Versuch und Rechnung, für die gute Näherungsformeln gegeben werden. Es zeigt sich: von den Blendenrändern geht sowohl diffus gestreute als auch durch die Bleikristallite „reflektierte“ Strahlung aus. Außerdem sendet die Blende die  $K$ - und  $L$ -Strahlung des Bleies aus; durch Verwendung einer konischen Blende gelingt die Analyse der Strahlung in Streu-,  $K$ - und  $L$ -Strahlung weitgehend. Es wird gezeigt, wie man auch für eine zylindrische Blende den Einfluß dieser Strahlungen bestimmen kann. Bei einer Strahlung von 180 kV + 2 mm Cu (HWS 1,95 mm Cu) ergab sich für eine Zylinderblende von 4 mm Durchmesser und 5 mm Dicke ein Zusatz von 0,75 % zur Ionisation. Um den Einfluß der Durchlässigkeit der Blendenränder zu erfassen, muß für jede Strahlung die Schwächungskurve in Blei aufgenommen werden. Sowohl formelmäßig wie experimentell läßt sich dann der Einfluß der Blendenranddurchstrahlung in Abhängigkeit vom Blendendurchmesser festlegen. Bei 180 kV + 2 mm Cu beträgt dieser Einfluß für eine Zylinderblende von 8 mm Durchmesser und 5 mm Dicke in 1 m Fokusabstand etwa 0,6 ‰, für 50 cm Fokusabstand etwa 1,2 ‰. Groß ist der Einfluß der Blendenverkantung. Für eine 5 mm starke Zylinderblende von 4 mm Durchmesser bedingen 2° Verkantung schon einen Ionisationsfehler von 4 ‰; bei einer ebenso dicken Blende von 6 mm Durchmesser verursachen 2° Verkantung noch immer 1 ‰ Fehler. Viel kleiner ist der Fehler bei der konischen Blende von 4 mm Durchmesser: 2° Verkantung machen hier nur etwa 2 ‰ Fehler aus. — Während die zylindrische Blende mit allen untersuchten Fehlern behaftet ist, zeigt die konische Blende bei einwandfreier Gestaltung nur den Einfluß der Durchlässigkeit. Ihr ist daher der Vorzug zu geben. Es wird die Berechnung für die günstigste Gestaltung der Blende und für die erforderliche Korrektur wegen ihrer Durchlässigkeit in Abhängigkeit vom Blendenradius und von der Strahlenhärte durchgeführt. Je größer der Blendenradius ist, desto kleiner sind Durchlässigkeit und Korrektur. Es werden Blendenkonstruktionen beschrieben, die für Absolutbestimmung im Laboratorium und für täglichen Gebrauch die genauesten Ergebnisse zulassen. Bei den Küstnerschen Eichstandgeräten war diese Gestaltung schon seit langem üblich. *Küstner.*

**H. v. Wattenwyl.** Zur Frage der Keimschädigung durch Röntgen-schwachbestrahlung des Ovariums. Zentrabl. f. Gynäkologie 1938, Nr. 35; nach Münch. Med. Wochenschr. 85, 1891, 1938, Nr. 48. (Kantonspital Aarau.)

*Dede.*

**G. A. Kausche und H. Stubbe.** Über Aktivierungseffekte mit Röntgenstrahlen am Tabakmosaikvirus. Naturwissensch. 26, 740—741, 1938, Nr. 45. (Biolog. Reichsanst. Berlin-Dahlem; Kaiser Wilhelm-Inst. f. Biolog.) Verff. konnten nach längerer Röntgenbestrahlung Tabakmosaikviruspräparate, in Analogie zu den Versuchen englischer Forscher, auf  $1/100$  der ursprünglichen Aktivität zurückbringen. Andererseits stellt sich, unabhängig von der gewählten Ausgangskonzentration und der Verschiedenartigkeit der Präparate, innerhalb

eines bestimmten Dosissbereiches ein Aktivierungseffekt ein. Die Verff. besprechen verschiedene Deutungsmöglichkeiten für den beobachteten Aktivierungseffekt. *Nitka.*

**G. A. Kausche.** Über Aktivierungseffekte mit  $\gamma$ -Strahlen am Tabakmosaikvirus. Naturwissensch. 26, 741, 1938, Nr. 45. (Biolog. Reichsanst. Berlin-Dahlem.) Tabakvirussuspensionen von bekannten Eigenschaften wurden mit den  $\gamma$ -Strahlen eines 10 mg-Ra-Elementes bestrahlt, wobei bei der gewählten Strahlendosierung und der Schichtdicke der Präparate erhebliche Aktivitätssteigerungen am Tabakmosaikvirusprotein festgestellt wurden. Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß man von einer Proportionalität zwischen Viruskonzentration und Infektionseffekt nur dann sprechen kann, wenn man das Verhältnis zwischen Viruseinzelteilchen und Infektionswirkung sowie die Verteilung der Teilchen auf eine Verdünnungsreihe genau beherrscht. *Nitka.*

## 6. Optik

**E. Rüdhardt.** Neuere Entwicklung und neuere Ergebnisse der Elektronenmikroskopie. Münch. Med. Wochenschr. 85, 1832—1837, 1938, Nr. 47. *Dede.*

**F. Hauser.** Überblick über die Beleuchtungsverfahren in der Mikroskopie und Mikrophotographie. ZS. f. Unterr. 51, 228—237, 1938, Nr. 6. (Jena.) Der Verf. gibt eine zusammenfassende Darstellung der heute gebräuchlichen Beleuchtungseinrichtungen in der Mikroskopie und Mikrophotographie sowohl für Durchlicht wie Auflicht, für Hellfeld und Dunkelfeld. Auf die Bedeutung der Farbfilter und die Benutzung des polarisierten Lichtes ist hingewiesen. *Dede.*

**W. Geffken.** Dispersionsfilter nach Christiansen zur Herstellung von lichtstarken und trennscharfen Monochromatoren. Kolloid-ZS. 86, 55—60, 1939, Nr. 1. (Glaswerk Schott u. Gen., Jena.) Verf. bespricht die Verwendung von Christiansen-Filtern als Ersatz für Prismenmonochromatoren. Es werden zwei Anordnungen behandelt. Die eine entspricht der Forderung, möglichst viel Licht eines bestimmten Wellenlängenbereiches zur Verfügung zu haben, unabhängig von der Flächenhelligkeit, wie dies z. B. bei Versuchen über photochemische Umsetzungen verlangt wird. Bei der zweiten wird eine möglichst große und örtlich gleichmäßige Flächenhelligkeit erstrebt, wie dies z. B. die monochromatische Beleuchtung beim Mikroskopieren oder die Beleuchtung des Gesichtsfeldes im Pulfrichschen Refraktometer erfordert. *Sziressy.*

**G. O. Langstroth and D. R. McRae.** The permanence of absorption weakeners of antimony. Rev. Scient. Instr. 9, 282, 1938, Nr. 9. (Dep. Phys. McGill Univ. Montreal.) Als frequenzunabhängige Graufilter werden Antimon-schichten beschrieben, die durch thermische Zersetzung von Antimon-Trichlorid in Wasserstoff-Atmosphäre hergestellt sind. Zwischen 2000 und 4000 Å sind sie beinahe neutral. Außerdem hat sich die Durchlässigkeit innerhalb eines Jahres nur kaum verändert. *Ruthardt.*

**Richard Herz.** Ein besonders einfaches, lichtelektrisches Photometer. ZS. f. wiss. Photogr. 37, 107—111, 1938, Nr. 5. (Röntgen-Lab. J. G. Farbenindustrie A. G., Berlin.) Das seiner Einfachheit wegen zum Selbstbau empfohlene Photometer besteht aus Lichtquelle, Filmträger mit Spalt und Mattscheibe, Licht- und Wärmefilter, geschwärzten Filmstreifen als Graukeilersatz, Selensperrschichtzelle und hochempfindlichem Multiflexgalvanometer. Der maximale Meßfehler betrug über 2 Jahre nur 1 %. *Miehlnickel.*

**P. E. Klopsteg.** Photoelectric „colorimeters“. *Science* (N.S.) 88, 336, 1938, Nr. 2284. (Central Scient. Co.) Die Angaben von Hare und Phipps (*Science* 88, 153, 1938) über Mängel des Einzellenkolorimeters werden bestritten. Das durch die U.S.-Patente 2 051 317 und 2 051 320 geschützte Sheard-Sanford-„Photometer“ arbeite dank eines Stabilisierungstransformators mit konstantem Lichtfluß, und seine Photozelle sei frei von fälschenden Ermüdungs- und Temperatureffekten. *Miehl*nickel.

**Microphotometer.** *Journ. Scient. Instr.* 15, 348—349, 1938, Nr. 10. Das von Philips gebaute zerlegbare Mikrophotometer erlaubt wahlweise visuelle Beobachtung wie auch Registrierung mit Halbleiterzelle und Galvanometer. Es ist in üblicher Weise mit Schlitz- und Empfindlichkeits-Regelvorrichtungen ausgerüstet. *Miehl*nickel.

**David L. MacAdam.** Photometric Relationships Between Complementary Colors. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 28, 103—111, 1938, Nr. 4. (Eastman Kodak Res. Lab. Rochester.) Von den zahlreichen Definitionen komplementärer Farben wird nur die auf ihre gegenseitige Neutralisierung bei Addition abgestellte als brauchbar anerkannt. Erforderlich ist ferner das richtige Helligkeitsverhältnis, das nach einfachen Formeln errechnet oder bequemer aus einem übersichtlichen Momentdiagramm entnommen werden kann. Ebenso übersichtlich wird die Helligkeit dargestellt, die zur Neutralisierung von 1 Millilambert bzw. 1 Watt der komplementären Wellenlänge ausreicht. Das Orange um 605 m $\mu$  zeigt sich in dieser Hinsicht als aktivster Spektralbereich; fast doppelt so wirksam wie etwa der blaue Bereich um 448 m $\mu$ . Schließlich kann die Mischung auch durch Vektoraddition ermittelt werden. Weitere Diagramme veranschaulichen die dominierende Wellenlänge für Substanzen, die nur innerhalb eines vorgegebenen Spektralintervalls Licht durchlassen oder reflektieren, außerhalb desselben absorbieren. Umfangreiches Literaturverzeichnis. *Miehl*nickel.

**W. E. Forsythe, B. T. Barnes and Ann L. Shrider.** Photometry of colored light sources. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 28, 179—180, 241—248, 1938, Nr. 5 u. 7. (Lamp Develop. Lab. Gen. Electr. Co., Nela Park, Cleveland.) Die Ausbeute einer Anzahl Quellen stark verschiedener Lichtfärbung (400 Watt-Hg-, 10 000 Lumen-Kalium-, Doppel-Neon- sowie Grün-, Blau- und Rosa-Fluoreszenz-Lampen) wurde hinter vier verschiedenen Filtern zum Ausgleich der Farbunterschiede verglichen und in Kerzenstärken ausgewertet durch Parallelmessungen von 17 Beobachtern, deren subjektive Farbempfindlichkeit mit Hilfe der Gelb- und Blaulösungen nach Ives „geeicht“ war; ein Verfahren, das sich bei starken Farben als unzulänglich erwies. Trotz unverkennbar systematischer Einflüsse der Augenempfindlichkeit stimmten die Messungen im Endergebnis auf wenige Prozent überein. Von den benutzten Geräten, nämlich dem einfachen Vergleichsphotometer, dem Kontrastphotometer nach Lummier-Brodhun und dem mit rotierendem Prisma arbeitenden Flackerphotometer nach Ives-Brady bewährte sich das letztere nach Eingewöhnung am besten. Abweichende Resultate von Dresler (*Das Licht* 7, 81 und 107, 1937) erklären sich vielleicht durch die verschiedene Feldgröße, obwohl bei den vorliegenden Serienmessungen die Differenzen zwischen 2° und 8° bis 10° Öffnungswinkel nicht allzu groß ausfielen. *Miehl*nickel.

**V. M. Albers and H. V. Knorr.** A Recording Photoelectric Spectroradiometer. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 28, 121—123, 1938, Nr. 4. (Chloroph. a. Photosynth. Antioch. Coll., Yellow Springs, Ohio.) Das für Absorptionsmessungen bestimmte, über den Bereich von 900 bis 370 m $\mu$  arbeitende Spektroradiometer besteht aus einem Quarz-Monochromator, einer Westinghouse-Photozelle mit Gleichstromverstärker und einem Registriergerät, dessen Trommel zusammen mit dem



Monochromator durch einen Synchronmotor angetrieben wird. Als Beispiel werden Durchlässigkeitsbestimmungen an einer Lösung von Chlorophyll in Äther wiedergegeben. *Miehl*nickel.

**W. Kluge.** Das Verhalten zusammengesetzter Photokathoden des Na, K, Rb und Cs im Ultraviolett. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 134—135, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Berlin-Reinickendorf.) [S. 966.]

**Werner Kluge.** Das Verhalten zusammengesetzter Photokathoden des K, Rb und Cs im Ultraviolett. ZS. f. techn. Phys. 19, 597—600, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 911—914, 1938, Nr. 23/24. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Lab. AEG-Röhrenfabrik Berlin.) [S. 966.]

**Horst Teichmann.** Die Wirkungsweise zusammengesetzter Photokathoden. ZS. f. techn. Phys. 19, 600—602, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 914—916, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 135, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys. Inst. Univ. Dresden.) [S. 967.] *Brunke.*

**Yeu Ta.** Effects des radiations sur les cristaux pyroélectriques. (Possibilité de leur utilisation comme détecteurs de radiations infrarouges.) C.R. 207, 1042—1044, 1938, Nr. 22. [S. 956.] *Ritschl.*

**Manfred von Ardenne.** Eine einfache Xenon-Lampe für kurzwelliges Ultraviolett. ZS. f. techn. Phys. 20, 30—31, 1939, Nr. 1. (Berlin-Lichterfelde-Ost.) Technische Ausführung und Eigenschaften einer Xenon-Lampe mit Flußspatfenster für kurzwelliges Ultraviolett werden beschrieben. Die Lampe liefert bei 150 Watt Leistungsaufnahme je Sekunde etwa  $10^{16}$  Quanten der Wellenlänge 1295 und 1469 Å durch das Flußspatfenster hindurch. Die Strahlungseigenschaften der Lampe erwiesen sich als weitgehend unabhängig von Brenndauer und Lagerzeit. *Patzell.*

**A. E. Edwards und C. E. Otto.** Ein Mikrorefraktometer von einfacher Ausführung. Ind. Eng. Chem., Analyt. Edit. 10, 225—226, 1938. (Orono, Maine, Univ.) Ein monochromatisch erleuchteter Spalt wird durch den spitzen Winkel eines sehr kleinen Flüssigkeitsprismas betrachtet, das durch einen Objektträger und ein darauf gekittetes schräg angeschliffenes Deckglas begrenzt wird. Die auf einer Skala ablesbare Lage des virtuellen Bildes des Spaltes ist ein Maß für die Lichtbrechung der Flüssigkeit. Es wird für eine Messung  $0,01 \text{ cm}^3$  Flüssigkeit gebraucht. Die Messungen sind auf 0,03 genau. *\*v. Engelhardt.*

**Rudolf Pelz.** Ein Brennweitenmeßgerät für Linsen von langer Brennweite und sehr kleinem Öffnungsverhältnis. ZS. f. Instrkde. 58, 495—499, 1938, Nr. 12. (Emil Busch A. G. Rathenow, Feinmeßlab.) Es wird ein Gerät zur Messung von sehr langen Linsenbrennweiten (10 bis 40 m) bei kleinem Öffnungsverhältnis (1:200 und darunter) beschrieben, bei dem ein Testobjekt durch eine Linse bekannter Brennweite abgebildet wird, die mit der hinsichtlich der Brennweite zu messenden Linse kombiniert wird. Die Änderung der Schnittweite wird dadurch vervielfacht, daß das abbildende Strahlenbündel mehrfach durch die Linsenkombination hindurchgeschickt wird. Der mittlere Fehler liegt bei  $\pm 0,25 \%$ . *Naumann.*

**Otto Schönrock.** Interferometrische Messung der Ebenheit einer Fläche mittels Haidingerscher Ringe. ZS. f. Instrkde. 59, 31—40, 1939, Nr. 1. (Berlin.) Verf. bespricht das Verfahren, mittels Haidingerscher Ringe die Abweichungen einer Fläche gegen eine durch drei Punkte dieser

Fläche gelegte ideale Ebene zu bestimmen. Mit dem vom Verf. früher beschriebenen Interferometer lassen sich solche Abweichungen bis auf etwa  $0,6 \mu$  genau messen. *Szivessy.*

**H. Schulz.** Messung großer Brennweiten. ZS. f. Instrkde. **59**, 17—20, 1939, Nr. 1. (Honsoldt Söhne Wetzlar.) Bei sehr langbrennweitigen Linsen oder Spiegeln führen alle bekannten Verfahren auf Meßstrecken, die sich im Laboratorium kaum erreichen lassen. Eine wesentliche Verkürzung wird erzielt, wenn man die in ihrer Vergenz geänderten Strahlenbüschel durch einen ebenen Spiegel zurückwerfen und wieder durch das abbildende System hindurchgehen läßt. Die Hilfsspiegel müssen einwandfrei eben sein, damit nicht durch eine wenn auch schwache wiederholte Konvergenzänderung das Ergebnis beeinflusst wird. Als Objekt dient eine in einer spiegelnden Metalloberfläche angebrachte durchsichtige Teilung, die von der Rückseite beleuchtet wird. Verf. gibt die vollständigen Grundlagen des Meßverfahrens, und zwar durch die Angabe der Rekursionsformeln für eine beliebige Anzahl von Durchgängen. Eine Verwendung zu hoher Zahl von Durchgängen ist jedoch nicht ratsam, weil abgesehen von der Intensitätsabnahme auch die Restfehler infolge schwacher Spiegelkrümmung sich immer stärker bemerkbar machen und die Meßgenauigkeit beeinträchtigen. *Szivessy.*

**F. C. Chalklin and S. P. Hillson.** A concavegrating vacuum spectrograph for wavelengths 15 to 1000 Å. Proc. Phys. Soc. **50**, 926—933, 1938, Nr. 6 (Nr. 282). (Univ. Coll. London.) Es wird ein Vakuumspektrograph für weiche Röntgenstrahlen beschrieben. Es ist ein Gitterspektrograph mit einem Konkavgitter von 1 m Krümmungsradius mit streifendem Einfall. Die Anordnung ist so getroffen, daß das optische System vor Einbringung ins Vakuum justiert werden kann. Der Einfallswinkel des Gitters kann geändert werden, ohne daß Nachjustierung notwendig ist. Es wird eine Probeaufnahme des Kupferspektrums zwischen 100 und 200 Å reproduziert, aus der die erreichte Linienschärfe hervorgeht. Das theoretische Auflösungsvermögen von 1160 bei 200 Å wird ungefähr erreicht. Gute Intensität wurde erzielt bis herunter zu 50 Å. *Ritschl.*

**Ju. F. Alexejew und W. Berditschewskaja.** Spektralanalyse von Stahl auf Vanadium und Molybdän nach photographischer Methode. Betriebs-Lab. (russ.) **7**, 603—606, 1938, Nr. 5. (Orig. russ.) Für Spektralaufnahmen wurde „Stilometer“ (russische Bauart) benutzt, der nur begrenzte Bereiche zu photographieren gestattete. Die Stahlproben enthielten 0,25 bis 1,6 % Vanadium und 0,30 bis 2,13 % Molybdän. Zur Vanadiumbestimmung wurde  $\lambda = 4379,24 \text{ Å}$  von Vanadium und  $\lambda = 4375,93 \text{ Å}$  von Eisen und für Molybdän  $\lambda = 5533,01 \text{ Å}$  von Molybdän und  $\lambda = 5602,96 \text{ Å}$  von Eisen benutzt. Die Abbrennzeit betrug 2 min, die Belichtungszeit 5 min. Benutzte Photoplatten waren russischer Herkunft. Der mittlere Fehler bei der Vanadiumbestimmung war 3,7 %, bei der Molybdänbestimmung 5,7 %. Der größte Teil der Fehler wird auf die Photometrierung zurückgeführt. *Smakula.*

**A. Boutarie.** Die Spektralanalyse mit infraroten Strahlen. Nature (Paris) 1938, II, S. 263—267. Bericht über die Arbeiten von J. Lecomte über die Spektralanalyse im Infrarot. Als Indikatoren der Strahlung, mit denen man auch ihre Intensität mißt, dienen neben Photoplatten, die mit Cyaninfarbstoffen aktiviert sind, vor allem Instrumente, die die Wärme messen, die durch die Absorption der infraroten Strahlen entsteht, wie Bolometer, Thermolement und verschiedene Strahlungsmesser. Nachweisbar waren bisher die Wellenlängen bis zu  $300 \mu$ . Bequem läßt sich jedoch nur im Bereich  $0,75$  bis etwa  $25 \mu$  arbeiten. Das Spektrometer ist aus Metallspiegeln und einem Prisma konstruiert. Während

Quarz nur bis  $3\mu$  durchlässig ist, können aus KCl hergestellte Prismen bis  $21\mu$  und solche aus KBr bis  $28\mu$  benutzt werden. Verschiedene Substanzen wurden auf ihre Absorption und Reflexion im Ultrarot untersucht. Organische Körper zeigen Absorptionsbanden, die für ihren Aufbau charakteristisch sind. So werden Absorptionen bei  $3,5$  und  $7,0\mu$  der C—H-Bindung und eine bei  $8,0\mu$  der C—C-Bindung zugeschrieben. Isomere und Homologe können unterschieden und erkannt werden. Die Anwesenheit verschiedener Körper konnte an charakteristischen Banden bis zu Verdünnungen  $1:100$  und  $1:1000$  nachgewiesen werden. Auch Minerale können auf ihre Absorption und Reflexion untersucht werden. Alle Carbonate zeigen die für die  $\text{CO}_3$ -Gruppe charakteristischen Schwingungen bei  $6,5$ ,  $11,5$  und  $14\mu$ . Auch die Gruppen  $\text{NO}_3$  und  $\text{SO}_4$  haben charakteristische Schwingungen. Konstruktionswasser, wie es im Diaspor z. B. vorliegt, veranlaßt eine starke Bande bei  $3\mu$  und dazu harmonische Banden. Kristallwasser wie im Alaun erzeugt sämtliche typische Wasserbanden (stärkste bei  $3$  und  $6\mu$ ). Die Zeolithe und Opal ergeben das Wasserspektrum.

\*v. Engelhardt.

**Je. K. Nikitin und W. I. Tichonowa.** Zuden Methoden der colorimetrischen Messungen. Chem. Journ. (B) Journ. angew. Chem. (russ.) 11, 347—351, 1938. (Saratow, Med. Inst., Lab. allg. Chem.) Zum Kolorimetrieren von gelben und gelb-grünen Lösungen wurde das Kompensationsprinzip angewandt, in dem die zu untersuchende gelbe Lösung direkt mit roter Farblösung versetzt wird, so daß die Lösung eine orangene Farbe annimmt, welche dann leicht zu kolorimetrieren ist. Die Methode wurde an Gemisch von  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -Lösungen mit Fuchsinlösungen im Kolorimeter nach Dubosq ausgearbeitet. In einem Zylinder des Kolorimeters wird  $5\text{ccm}$  einer  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -Lösung und  $2\text{ccm}$  verdünnter Fuchsinlösung vermischt, in einem zweiten Zylinder wird  $5\text{ccm}$   $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -Lösung von geringerer Konzentration aus einer Mikrobürette solange mit Fuchsinlösung unter Umrühren versetzt, bis der Farbton in beiden Zylindern gleich wird. Da die Lösungsvolumina in beiden Zylindern ungleich werden, kann die Farbintensität nicht verglichen werden; das Intensitätsverhältnis der Färbung wird durch das Verhältnis der Volumina der zu dem ersten und zweiten Zylinder zugegebenen Fuchsinlösung bestimmt. Für Lösungen in Gegenwart von Säuren oder Basen muß die rote (oder blaue) Farbstofflösung von demselben Säure- bzw. Basizitätsgrad als die kolorimetrisch zu untersuchende Lösung sein. Die Genauigkeit der Bestimmung nach dieser Methode beträgt  $\pm 1,5\%$ .

\*Gubin.

**Stereo-Komparator.** Journ. scient. instr. 15, 344—346, Nr. 10. Der Komparator zur Auswertung von Luftbildaufnahmen nimmt Bilder bis  $225\text{mm}$  im Quadrat auf, die auf zwei Tischen liegen und im Auflicht oder Durchlicht betrachtet werden können. Die Bilder werden waagrecht längs der  $x$ -Achse bewegt, längs der  $y$ -Achse verschiebt sich die Betrachtungsoptik. Ablesung auf  $0,01\text{mm}$ . Zentriermöglichkeit beider Bilder.

Naumann.

**D. Argentieri.** Su alcuni metodi fondamentali per il progetto analitico dei sistemi di lenti. Filotecnica 8, 14 S., 1938; nach ZS. f. Instrkte. 59, 43, 1938, Nr. 1. Die Fehlersummen für Systeme aus dünnen Linsen vereinfachen sich erheblich, wenn statt der Kehrwerte der Eingangsschnittweite und des ersten Flächenradius bestimmte Funktionen dieser Argumente eingeführt werden.

Flügge.

**Frederick Record.** Thick lenses and combinations of thin lenses. Phil. Mag. (7) 25, 801—807, 1938, Nr. 170. (Techn. Coll. Derby.) Elementare Betrachtung der Gesamtbrennweite zweier weit voneinander liegender brechender Flächen oder dünner Linsen.

Naumann.

**W. Fr. Eppler.** Beitrag zum Brillanzproblem. Zentralbl. f. Min. (A) 1939, S. 53—60, Nr. 2. Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß die Totalreflexion als die wesentliche optische Erscheinung anzusehen ist, die zur Brillanz führt. Die Dispersion findet am Idealschliff eines Edelsteins durch die oberen Rundistfacetten eine wirkungsvolle Verwertung; die Steigerung der spektralen Leistung eines Schliffs bei auch nur teilweise Verzicht auf die Totalreflexion ist, vom praktischen Standpunkt betrachtet, unzweckmäßig. Farbige Edelsteine erfahren durch den Idealschliff eine Steigerung ihrer Wirkung und damit eine Erhöhung ihrer Brillanz gegenüber den bisher üblichen Schliffen. *Szivessy.*

**Sydney T. Bowden and Emil T. Butler.** Intermolecular forces in liquid systems. Part I. The physical properties of the alkyl carbonates. Journ. Chem. Soc. London 1939, S. 75—78, Jan. [S. 939.]

**Sydney T. Bowden and Emil T. Butler.** Dasselbe. Part II. Viscosity, surface tension and parachor relationships in binary systems. Ebenda S. 79—83. (Cardiff, Univ. Tatem. Lab.) [S. 940.] *Dede.*

**O. E. Frivold, O. Hassel und E. Hetland.** Brechungsexponent und Molrefraktion des Methans bzw. des Deuteromethans. Phys. ZS. 40, 29—32, 1939, Nr. 1. (Phys. u. Phys.-Chem. Inst. Univ. Oslo.) In Fortsetzung früherer Arbeiten und unter Benutzung der dort beschriebenen Meßanordnung haben Verff. Brechungsindex und Molrefraktion von Methan und Deuteromethan bei Zimmertemperatur und für die Wellenlängen 4046,6, 4358,3, 4916,0, 5460,8, 5893,0 und 6562,9 Å gemessen. Die Brechungsindizes von Deuteromethan sind kleiner als die des Methans. Die Dispersionskurve des Deuteromethans scheint nach kleinen Wellenlängen hin von der Dispersionskurve des Methans abzuweichen. Eine ausführlichere Zusammenstellung der Messungsergebnisse soll folgen. *Szivessy.*

**P. E. Tahvonen.** Eine Differentialmethode zur Bestimmung der spezifischen Refraktionen von Lösungen mit zwei gelösten Substanzen. Ann. Acad. Scient. Fenn. (A) 49, Nr. 6, 10 S., 1938. (Lab. f. angew. Phys. Univ. Helsinki.) Es wird eine Methode zur Bestimmung der spezifischen Refraktionen von Lösungen mit zwei gelösten Substanzen gegeben. Werden diese Lösungen durch Mischung zweier Ausgangslösungen hergestellt, so gestattet diese Methode eine genaue Bestimmung der beim Mischen entstehenden Veränderungen der spezifischen Refraktionen. Sie gründet sich auf eine derartige Wahl der Konzentrationen der Ausgangslösungen, daß deren Brechungsindizes nur sehr wenig voneinander abweichen. Die Untersuchung der spezifischen Refraktion als Funktion des Mischungsverhältnisses wird hierdurch auf die Messung kleiner Brechungsindexunterschiede und der beim Mischen auftretenden kleinen Volumänderungen zurückgeführt. (Zusammenfassung d. Verf.) *Dede.*

**P. E. Tahvonen.** Eine interferometrische Untersuchung der Refraktion des Systems  $\text{KCl}-\text{BaCl}_2-\text{H}_2\text{O}$ . Ann. Acad. Scient. Fenn. (A) 49, Nr. 7, 21 S., 1938. (Lab. f. angew. Phys. Univ. Helsinki.) Die in einer früheren Arbeit des Verf. (siehe vorstehendes Ref.) angegebene Methode zur Untersuchung der spezifischen Refraktion von Lösungen mit zwei gelösten Substanzen ist auf die wässrigen Lösungen der Salze KCl und  $\text{BaCl}_2$  angewendet worden. Dabei wurde nachgewiesen, daß man mit dem Löweschens Interferometer auch die Untersuchung des Brechungsindex konzentrierter Lösungen mit der Genauigkeit  $2 \cdot 10^{-6}$  ausführen kann. Die größten Fehler werden durch die Verdunstung der Lösungsmittel während der offenen Behandlung der Lösungen verursacht. — Nach den mit der erwähnten Genauigkeit ausgeführten Brechungsindexbestimmungen



kann das von G. Spacu und E. Popper (siehe diese Ber. 17, 1201, 1936) gefundene, für das Vorhandensein komplexer Verbindungen sprechende Verhalten des Brechungsindex zum Mischungsverhältnis nicht beobachtet werden. — Innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der mittels der Pyknometermethode ausgeführten Dichtebestimmungen bleiben die spezifischen Refraktionen der Salze konstant, wenn KCl- und BaCl<sub>2</sub>-Lösungen von gleichem Brechungsindex in verschiedenen Verhältnissen miteinander gemischt werden (nach d. Zusammenf. d. Verf.). *Ded.*

**Maurice Bayen.** Mesure de la dispersion ultraviolette de l'eau à des températures comprises entre 6 et 35° C. C. R. 206, 1254 —1256, 1938, Nr. 17. Verf. hat die von ihm früher (diese Ber. 19, 2080, 1938) angegebene Methode verbessert und zur Messung des Brechungsindex des Wassers zwischen 6 und 35° C und für Wellenlängen zwischen 1930 Å und 5900 Å benutzt. Für den Brechungsindex  $n_{20}$  bei 20° C kann für den angegebenen Wellenlängenbereich die empirische Formel  $n_{20}^2 = 1,755\,819 + 2,636\,77 \cdot 10^{-3}/(\lambda^2 - 0,023\,000) + 4,478\,2 \cdot 10^{-3} (\lambda^2 - 0,001\,437\,5)$  benutzt werden, in der die Wellenlänge  $\lambda$  in  $\mu$  auszudrücken ist. Für beliebige Temperaturen in dem angegebenen Intervall gilt dann die Formel  $n = 1 + (n_{20} - 1) \cdot [1 + (26,1 (t - 20) \cdot 10^{-5} + 0,552 (t - 20)^2 \cdot 10^{-5}) \cdot (1 + 1,39 (0,59 - \lambda) - 1,93 (0,59 - \lambda)^2)]^{-1}$ . Die Abweichungen zwischen den nach dieser Formel berechneten und den gemessenen Werten betragen einige Einheiten der 5. Dezimale für Wellenlängen größer als 2500 Å und zwei oder drei Einheiten der 4. Dezimale für Wellenlängen kleiner als 2500 Å. Die Abweichungen werden in erster Linie durch die Unvollständigkeit der empirischen Formel für  $n_{20}$  bedingt. *Szivessy.*

**Ch. Sadron.** Birefringence dynamique des colloïdes (effet Maxwell). Influence de la dispersité. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 381—383, 1938, Nr. 9. (Inst. Phys. Fac. Sc. Strasbourg.) Verf. verallgemeinert die früher für die Strömungsdoppelbrechung bei monodispersen Mitteln erhaltenen Ergebnisse auf den Fall einer Lösung, welche Teilchen verschiedener Form enthält. Es werden allgemeine Formeln hergeleitet, welche die Lage der Hauptschwingungsrichtungen, sowie die Doppelbrechung der Lösung durch die optischen Konstanten ihrer Bestandteile ausdrücken. An Hand eines numerischen Beispiels, das sich auf eine Lösung mit zwei Bestandteilen bezieht, wird gezeigt, wie sich die Abhängigkeit der Lage der Hauptschwingungsrichtungen als Funktion des Gradienten der Strömungsgeschwindigkeit von dem entsprechenden Verhalten bei einem monodispersen Mittel unterscheidet. *Szivessy.*

**F. Gabler.** Der Faradayeffekt in schwerem Wasser. Phys. ZS. 40, 32—33, 1939, Nr. 1. (Phys. Inst. T. H. Wien.) Verf. hat die magnetische Drehung der Polarisationsebene in leichtem und schwerem Wasser, sowie in einer Mischung von beiden, in Abhängigkeit von der Temperatur und bei zwei verschiedenen Wellenlängen (5461 Å und 5893 Å) gemessen. Die Ergebnisse, mit Hilfe der bekannten Verdetschen Konstanten für leichtes Wasser auf Absolutwerte der Verdetschen Konstanten  $V$  umgerechnet, lassen sich durch die Formel  $V = a - b \vartheta - c \vartheta^2$  darstellen, wobei  $\vartheta$  die Temperatur in Celsiusgraden und  $a$ ,  $b$ ,  $c$  positive Konstanten sind. Für schweres Wasser und 20° C ergibt sich für die Wellenlänge 5461 bzw. 5893 Å:  $V = 0,014\,83$  bzw.  $V = 0,012\,54$  min/Gauß · cm mit einem möglichen Fehler von 3 Einheiten der letzten Stelle. Die Verdetsche Konstante der untersuchten Mischung, die der Schömoekschenschen Regel streng folgt, liefert keinen Grund für die Annahme von H<sup>+</sup>OH<sup>-</sup>-Molekülen. *Szivessy.*

**G. Borrmann.** Über die Röntgeninterferenzen des selbstleuchtenden Eisens. ZS. f. Krist. 100, 228—233, 1938, Nr. 3. (Phys. Inst. T. H.

Danzig-Langfuhr.) Es wurden die Röntgeninterferenzen eines selbstleuchtenden Eisen-Einkristalls (daneben auch Silber und Kupfer) untersucht, und zwar nicht, wie bisher, im Halbraum des Einfallslots, sondern in Durchstrahlung dünner Plättchen nach vorn. Die beschriebene Versuchsanordnung ist lichtstärker als die bisherige, so daß alle nach der Braggschen Gleichung möglichen Linien tatsächlich beobachtet werden. Die Intensitätsverhältnisse, die eingehend diskutiert und zu deuten versucht werden, haben nur im Fall dünnster Plättchen Ähnlichkeit mit dem Fall der Rückstrahlung. Bei  $2-5 \cdot 10^{-2}$  mm Dicke werden sie gänzlich anders. Bei Helldunkellinien tauschen in Durchstrahlung beim Übergang zu dicken Schichten hell und dunkel ihre Plätze.

Gustav E. R. Schulze

T. L. Page. Kramers' law: A correction. *Nature* **142**, 615, 1938, Nr. 3596. (Univ. Obs. Oxford.) [S. 1004.]

Riewe.

Thomas E. Nevin. Die Rotationsanalyse des ersten negativen Bandenspektrums des Sauerstoffs. *Phil. Trans. Roy. Soc. London (A)* **237**, 471—507, 1938. (Dublin, Univ.) Die ersten negativen Banden des Sauerstoffs bei 4619 Å (0, 1) 6026 Å (0,0) und 5632 Å (1,0) wurden in der zweiten Ordnung eines 21-Fußgitters aufgenommen. Träger des Spektrums ist  $O_2$ . Der Übergang ist  $4\Sigma^- \rightarrow 4\Pi_u$ . Jede der Banden kann in 40 Zweige zerlegt werden. Das  $4\Sigma$ -Niveau hat eine Feinstruktur, die mit der theoretischen Voraussage von Budo übereinstimmt. Das  $4\Pi$ -Niveau ist invertiert und gestört, so daß keine Übereinstimmung mit der Theorie vorliegt. Die Konstanten des  $O_2$  sind im  $4\Sigma$ -Zustand  $B'_e = 1,2871 \text{ cm}^{-1}$ ;  $D'_e = -5,73 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ ;  $\alpha'_e = 0,0217 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\beta'_e = -0,38 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ ;  $I'_e = 21,70 \cdot 10^{-40} \text{ g cm}^2$ ;  $r'_e = 1,2732 \text{ Å}$ ;  $s = 0,1487 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\gamma = -0,00033 \text{ cm}^{-1}$ ; für  $r = 0$  ist  $B'_0 = 1,2763 \text{ cm}^{-1}$ ;  $D'_0 = -5,92 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ ; für  $r = 1$  ist  $B'_1 = 1,2546 \text{ cm}^{-1}$ ;  $D'_1 = -6,30 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ . Für den  $4\Pi$ -Zustand sind die Konstanten:  $B''_e = 1,1046 \text{ cm}^{-1}$ ;  $D''_e = -4,76 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ ;  $\alpha''_e = 0,0157 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\beta_e$  sehr klein;  $I''_e = 25,28 \cdot 10^{-40} \text{ g cm}^2$ ;  $r''_e = 1,3743 \text{ Å}$ ; für  $r = 0$  ist  $B''_0 = 1,0967 \text{ cm}^{-1}$ ;  $D''_0 = -4,376 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ ; für  $r = 1$  ist  $B''_1 = 1,0811 \text{ cm}^{-1}$ ;  $D''_1 = -4,75 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ . Die einzelnen Linien sind tabelliert.

\*Linke.

R. W. Wood and G. H. Dieke. The nuclear spin of  $N^{15}$ . *Journ. Chem. Phys.* **6**, 908, 1938, Nr. 12. (Johns Hopkins Univ. Baltimore, Maryland.) [S. 931.] Heyden.

H. W. Thompson and H. A. Skinner. Infra-red bands of methylamine and the phenomenon of free rotation. *Journ. Chem. Phys.* **6**, 775—778, 1938, Nr. 12. (Old Chem. Dep. Oxford.) Das Methylaminmolekül gleicht in seiner Struktur dem Äthan- und Methylalkoholmolekül. Äthan ist ein symmetrischer, die beiden anderen Moleküle asymmetrische Kreisel. Alle drei Moleküle haben Achsen, um die freie Drehbarkeit möglich ist. Als Beitrag zur bis jetzt nicht geklärten Frage über die freie Drehbarkeit bei Äthan und Methylalkohol untersuchen die Verff. das Methylamin. Es konnten zwei Banden im Absorptionsspektrum gefunden und ausgemessen werden. Die Banden liegen im photographisch zugänglichen Ultrarot. Eine dieser Banden zeigt Rotationsstruktur. Die Banden werden gedeutet als  $3 \nu_{NH}$  und  $3 \nu_{CH} + \nu_{CN}$ . Die Rotationsstruktur der letzteren Bande läßt vermuten, daß es sich hier um eine Senkrechtbande handelt. Aus den exakten Abständen des Q-Zweiges kann geschlossen werden, daß dieses Molekül einem symmetrischen Kreisel sehr nahe kommt. Die Frage der freien Drehbarkeit wird ausführlich diskutiert.

Verleger.

D. M. Newitt and L. E. Outridge. The ultraviolet absorption bands ascribed to  $HNO_2$ . *Journ. Chem. Phys.* **6**, 752—754, 1938, Nr. 12. (Roy. Coll. Sc. London.) In einigen älteren Arbeiten waren bei Experimenten mit  $NO-NO_2-H_2O$ -

Gemischen bei normalen Temperaturen und bei Explosionen von  $\text{CO-H}_2\text{O-NO}$ -Gemischen bei hohen Drucken Absorptionsbanden gefunden worden, die als Träger ein  $\text{HONO-Molekül}$  haben sollten. Diese Versuche wurden von den Verff. wiederholt. Die Entstehung dieser Banden bei Explosionsversuchen unter Atmosphärendruck und in Flammen wird ausführlich beschrieben und es wird gezeigt, daß die Absorption auf einer Verstärkung gewisser Banden des normalen  $\text{NO}_2$ -Spektrums beruht.

Verleger.

**Victor Henri and Jules Duchesne.** Ultraviolet spectrum of thiophosgene. *Nature* **143**, 28–29, 1938, Nr. 3610. (Inst. Phys. Chem. Univ. Liège.) Drei Bandensysteme: 5712 bis 3989; 3282 bis 2710 und unterhalb 2710 Å. Das erste besteht aus über 500 Banden, die bei genügender Auflösung wegen des Isotopeneffektes zwei bis drei Komponenten zeigen. Die Frequenzen des langwelligen Bandensystems werden wiedergegeben durch  $\nu = 17\,374 + 914 \nu'_1 - 3 \nu'^2_1 + 240 \nu'_2 + 400 \nu'_3 - \nu'^2_2 - 1148 \nu'_4 - 537 \nu'_5$ . Die Grundfrequenzen 1148 und  $537 \text{ cm}^{-1}$  werden dem normalen, 914, 240 und  $400 \text{ cm}^{-1}$  dem angeregten Molekül zugeschrieben. An flüssigem Thiophosgen wurden u. a. 1121 und  $497 \text{ cm}^{-1}$  als Raman-Frequenzen beobachtet (H. W. Thompson).

Bandow.

**Th. Förster.** Die Lichtabsorption von Kohlenwasserstoffen nach der Quantenmechanik. *ZS. f. techn. Phys.* **19**, 611–614, 1938, Nr. 12; *Phys. ZS.* **39**, 925–928, 1938, Nr. 23/24; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **19**, 132–133, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys.-chem. Inst. Univ. Leipzig.) Die Lichtabsorption von Molekülen im sichtbaren oder ultravioletten Spektralgebiet geschieht bekanntlich unter Übergang des Systems aus dem Grundzustand seiner Elektronenbewegung mit der Energie  $E_0$  in einen angeregten Zustand mit der Energie  $E$ . Die verschiedenen quantenmechanischen Theorien der chemischen Bindung, die in den letzten Jahren entwickelt worden sind, liefern nun außer der Energie  $E_0$  des Grundzustandes auch die Energien  $E_1$ ,  $E_2$  usw. der einzelnen angeregten Zustände, wobei allerdings bezüglich der letzteren die Zulässigkeit der Theorie einigen Bedenken ausgesetzt ist. Ein von Sklar unternommener Versuch zeigt jedoch an einzelnen Beispielen, daß eine spezielle Form der Theorie, nämlich die von Slater und Pauling entwickelte, recht zuverlässige Resultate liefert. Dies gilt insbesondere für die Behandlung von Kohlenwasserstoffen mit Systemen konjugierter Doppelbindungen, die wegen ihrer langwelligen Absorption besonders interessant sind. Durch eine weitere Vereinfachung der Slater-Pauling'schen Methode, die ohne wesentliche Verschlechterung hier möglich ist, gelingt es, das Verfahren auf eine größere Reihe von Kohlenwasserstoffen auszudehnen. Die in dieser Weise berechneten langwelligen Absorptionsbanden stimmen mit den beobachteten gut überein. Durch eine anschauliche Interpretation des benutzten Verfahrens gelingt es in einfachen Fällen, auch ohne Rechnung die gegenseitige Lage der Terme vorauszusagen und damit die Gesetzmäßigkeiten zu verstehen, nach welchen die Absorptionsbanden ähnlicher Kohlenwasserstoffmoleküle auseinander hervorgehen.

Verleger.

**Maurice Parodi.** Spectres de quelques dérivés du méthane dans l'infrarouge lointain. *C. R.* **207**, 1196–1197, 1938, Nr. 24. Der Verf. untersucht die Durchlässigkeit einiger Halogenide des Methans zwischen 17 und  $65 \mu$ . Es wird mit dem früher (diese Ber. **19**, 2311, 1938) beschriebenen Gitterspektrometer gearbeitet. Es werden die Wellenlängen der beobachteten Banden von Methylenchlorid, -bromid und -jodid sowie der von Chloroform, Bromoform und Jodoform mit den zugehörigen Molekülschwingungen angegeben; desgleichen die von  $\text{CCl}_4$  und  $\text{CBr}_4$ . Die Multiplizität der Schwingungsbanden nimmt mit der Zahl

der substituierten Atome zu. Eine Reihe von nicht gedeuteten Banden stellen Kombinationsschwingungen dar. Es wird bestätigt, daß eine aktive und eine inaktive Schwingung zu einer ultraroten Frequenz kombinieren können. *Ritschl.*

**O. Oldenberg** and **F. F. Rieke**. Kinetics of OH radicals determined by their absorption spectrum. IV. Pressure broadening and the line spectrum as background. Journ. Chem. Phys. 6, 779—782, 1938, Nr. 12. (Harvard Univ. Cambridge, Mass.; Univ. Chicago, Ill.) In früheren Arbeiten (diese Ber. S. 228) wurde die Konzentration der OH-Radikale mit Hilfe eines kontinuierlichen Spektrums bestimmt, und zwar so, daß für jede Absorptionslinie der Absorptionskoeffizient als Funktion der Wellenzahl über einen schmalen Frequenzbereich gemessen wurde. Technisch einfacher ist die Anwendung des scharfen OH-Bandenspektrums in Emission. Gemessen wird hierbei die Reduktion der Gesamtintensität der Linien nach Durchgang durch das absorbierende Gas. Voraussetzung hierfür ist, daß die Druckverbreiterung bekannt ist. Die Gesamtverbreiterung der OH-Absorptionslinien bei 1473° K und 1 Atm. ( $\frac{2}{3}$  O<sub>2</sub> +  $\frac{1}{3}$  H<sub>2</sub>O) beträgt 0,58 cm<sup>-1</sup>. 36 % dieses Betrages kommt auf Kosten der Dopplerverbreiterung, der Rest ist durch Druckverbreiterung zu erklären. Mit diesem Befund werden die Intensitätsmessungen der OH-Banden von Avramenko und Kondratjew (Acta Physicochimica 8, 567, 1937) gedeutet. Die resultierenden  $f$ -Werte von  $3 \cdot 10^{-4}$  dieser Autoren sind in guter Übereinstimmung mit früheren Messungen der Verf. Ausführlich werden dann noch die Bedingungen diskutiert, unter denen die einfachere Verwendung des Linienspektrums als Untergrund anwendbar sind.

*Verleger.*

**D. Bărcă-Gălăteanu**. Das ultrarote Absorptionsspektrum einiger dampfförmiger Kohlenwasserstoffe. Bull. Soc. Roum. Phys. 38, 109—131, 1937, Nr. 70. (Lab. Fiz. Gen. Bukarest.) Die ultraroten Absorptionsspektren verschiedener Kohlenwasserstoffe im Dampfzustand werden zwischen 2 und 16,5  $\mu$  untersucht. Benutzt wurde ein Spiegelspektrometer nach Paschen mit Quarzprisma für das Gebiet von 2 bis 3,6  $\mu$ , mit Steinsalzprisma für das Gebiet von 3,6 bis 16,5  $\mu$ . Das Spektrometer ist mit einer automatischen Einrichtung zur Einhaltung der Minimumablenkung versehen. Zunächst wurde das n-Dodekan untersucht. Es wurden neue Banden bei 2,301, 2,341, 2,50, 4,568, 8,812 und 22,48  $\mu$  gefunden. Die bekannte Bande bei 3,4  $\mu$  konnte dank der großen Auflösung in drei intensive bei 3,368, 3,409 und 3,491  $\mu$  liegende Banden getrennt werden. Ein Vergleich mit Raman-Ergebnissen zeigt, daß der Unterschied zwischen den durch Absorption und Raman-Effekt erhaltenen Wellenlängen gering ist. n-Heptan wird zum erstenmal untersucht. Die Einordnung dieser Ergebnisse geschieht wie beim Dodekan in drei Serien. Eine harmonische Serie der Schwingungen der C—C-Gruppe und zwei anharmonische. Die eine entspricht den Deformationsschwingungen der Grundfrequenz  $\nu_1 = 1476$  cm<sup>-1</sup> mit der ersten Oberschwingung bei 2969 cm<sup>-1</sup>, die zweite entspricht den Valenzschwingungen mit der Grundfrequenz 3936 cm<sup>-1</sup>. Das untersuchte n-Hexan zeigte zwischen 2 und 3  $\mu$  fünf neue Banden. Aus dem Vergleich der Meßergebnisse für diese drei untersuchten Substanzen geht hervor, daß sowohl die Lage, als auch die Intensität der Banden nur wenig von einer Kohlenwasserstoffverbindung zur anderen abweichen, d. h. daß die Zahl der Kohlenstoffatome keinen Einfluß ausübt. Alle Kohlenwasserstoffverbindungen dieser Reihe absorbieren stark bei 3,4  $\mu$ , wo eine dreifache Bande zu finden ist. Zwei starke Banden liegen zwischen 6,5 und 7,2  $\mu$  und noch eine bei etwa 14  $\mu$ . Von den Verbindungen mit fünf Kohlenstoffatomen im Ring untersuchte Verf. die Absorption von Cyclopentan und Methylcyclopentan. Die beobachteten Spektren gleichen dem Spektrum des Naphthalins. Schließlich wurde noch Cyclohexan und



Methylcyclohexan als Vertreter der Gruppe der Verbindungen mit sechs Kohlenstoffatomen im Ring untersucht. Auffallend ist das Fehlen einer Absorption zwischen 13 und  $14\mu$ , die der zweiten harmonischen Schwingung entsprechen würde. Da der Ring sechs einfache C—C-Bindungen enthält, kann die Wahrscheinlichkeit für die Schwingungen in zwei entgegengesetzte Richtungen gleich sein und Ursache des Fehlens jener Bande sein.

Verleger.

**R. G. Aickin and N. S. Bayliss.** The absorption spectrum of bromine vapour in the region  $3400\text{ \AA}$  to  $2200\text{ \AA}$ . Trans. Faraday Soc. **34**, 1371—1374, 1938, Nr. 12. (Univ. Melbourne.) Außer dem bekannten Absorptionsgebiet im sichtbaren Spektrum absorbiert Bromdampf schwach im Quarzultraviolett. Der Absorptionskoeffizient durchläuft ein Minimum bei  $3000\text{ \AA}$  und nimmt dann mit abnehmender Wellenlänge zu. Das Maximum liegt bei  $2250\text{ \AA}$ . Dieses schwache Absorptionsgebiet wird ausführlich untersucht, um später den Einfluß von Fremdgasen erkennen und um die Zunahme der Absorption beim Übergang in den flüssigen Aggregatzustand und bei Lösungen des Broms in verschiedenen Lösungsmitteln feststellen zu können. Verff. machen die Bemerkung, daß nach unveröffentlichten Versuchen die Intensität der Absorption des gasförmigen Broms in diesem Gebiet durch hinzugefügtes Fremdgas deutlich beeinflußt werden kann. Es liegen Anzeichen vor, daß das Kontinuum von einem schwachen Bandensystem begleitet ist.

Verleger.

**J. Stark.** Zur Geschichte der Vorstellung von der Axialität der Struktur des Elektrons. Phys. ZS. **39**, 735—736, 1938, Nr. 21. (Phys.-Techn. Reichsanst. Berlin-Charlottenburg.) [S. 903.]

Friedrichs

**Henri Bruck.** Prolongation de la série  $1^1P_1 - m^1S_0$  du zinc. C. R. **207**, 1194—1195, 1938, Nr. 24. Die Anregung geschieht durch Beschießen eines Zinkatomstrahls mit Elektronen von  $125\text{ mA/cm}^2$  mit einer Geschwindigkeit bis zu  $115\text{ e-V}$ . Die Verdampfungstemperatur beträgt  $585^\circ\text{C}$ , die Atomdichte entspricht einem Gasdruck von  $3 \cdot 10^{-6}\text{ mm}$ . Die Zahl der Atomzusammenstöße im Strahl ist dreimal so klein wie in einem Gas gleicher Dichte und Temperatur. Unter diesen Bedingungen erscheinen die Serien in ihren höheren Gliedern mit verstärkter Intensität. Die Serie  $1^1P_1 - m^1S_0$  könnte bis zum Glied  $m = 9$  erweitert und genau vermessen werden. Die Wellenlängen werden angegeben. Die Serie folgt gut einer Rydbergschen Formel.

Ritschl

**L. W. Phillips and P. Gerald Kruger.** Deep terms in CO VI and Ni VII. Phys. Rev. **54**, 839—841, 1938, Nr. 10. (Univ. Urbana, Ill.) Etwa 90 Linien des Spektrums Ni VII wurden identifiziert als Übergänge zwischen den Konfigurationen  $d^3 4p$  und  $d^4$  (Grundzustand). Die eingeordneten Linien liegen im Gebiet zwischen  $205$  und  $229\text{ \AA}$  und werden angegeben, ebenso die 44 tiefliegenden Terme, die identifiziert werden konnten. Die entsprechenden Übergänge im Spektrum Co VI wurden bereits vor einiger Zeit identifiziert und stimmen bis auf ein Multiplett mit der Analyse Bowens (diese Ber. **19**, 2563, 1938) überein.

Ritschl

**H. Schüler und H. Korsching.** Magnetische Momente von  $^{171,173}\text{Yb}$  und Isotopenverschiebung beim Yb I. ZS. f. Phys. **111**, 386—390, 1938, Nr. 5/6. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) [S. 930.]

Heyden

**Th. Schmidt.** Der Einfluß eines elektrischen Kernquadrupolmoments auf den Paschen-Back-Effect der Hyperfeinstruktur und die Struktur der Quecksilberlinie  $2537\text{ \AA}$ . ZS. Phys. **111**, 332—337, 1938, Nr. 5/6. (Phys. Inst. Univ. Greifswald.) Verff. bestimm

für den Paschen-Back-Effekt der Hyperfeinstruktur der Hg-Resonanzlinie 2537 Å den Einfluß eines elektrischen Quadrupolmomentes des Kernes. Durch diese Berechnung werden die Formeln von Inglis, die die magnetische Umwandlung ohne Berücksichtigung des Quadrupolmoments behandeln, erweitert. Ein direkter Vergleich der theoretischen Formeln mit den experimentellen Werten ist nicht möglich, da der Paschen-Back-Effekt nicht für sämtliche Komponenten der Linie 2537 bekannt ist. Durch entsprechende Kombination der Messungen von Buhl, Schüler und dem Verf., sowie von Mrozowski gelingt der Nachweis, daß die erhaltenen Formeln die Erfahrung mit guter Genauigkeit wiedergeben.

*Frerichs.*

**S. K. Mukerji.** On the hyperfine structure and analysis of some complex lines in the first spark spectrum of arsenic in the ultraviolet region. Indian Journ. Phys. 12, 331—340, 1938, Nr. 5. (Coll. Agra.) Alle wichtigen Linien des Arsen-Funkenspektrums zwischen 3200 und 2400 Å, die von einer wassergekühlten Hohlkathode emittiert werden, wurden mit einer Quarz-Lummer-Platte auf Hyperfeinstruktur untersucht. Es wurde eine Analyse der unvollständig aufgelösten und komplexen Linien auf Grund eines mechanischen Kernmomentes von  $\frac{3}{2}$  versucht. Die Größe der Feinstrukturintervalle und der Intervallfaktoren der Terme der untersuchten Linien wurden abgeschätzt. Die uneingeordnete Linie 2959,7 besteht aus einem nach Rot abschattierten Triplett im Gegensatz zu den übrigen Linien, die Violettabschattung besitzen.

*Ritschl.*

**W. V. Houston.** Resonance broadening of spectral lines. Phys. Rev. (2) 54, 884—888, 1938, Nr. 11. (Inst. Technol. Pasadena, Calif.) Eine allgemeine Behandlung des Stoßes eines angeregten Atoms mit einem unangeregten zeigt, daß die drei hauptsächlichsten Methoden zur Berechnung der Stoßverbreiterung als Näherungen des allgemeinen Verfahrens berechtigt sind. Wenn die Feinstruktur der Linien in Betracht gezogen wird, so folgt, daß alle Glieder eines Russell-Saunders-Multipletts um den gleichen Betrag verbreitert werden. Die berechnete Verbreiterung ergibt sich zu  $\Delta\nu = (\frac{3}{2})^{1/2} N S(J, J')/h (2J+1)(2J'+1)$ . Diese Verbreiterung ist um den Faktor 5 zu klein gegenüber der von Hughes und Lloyd beim Grunddoublett des Natriums beobachteten, die jedoch die Gleichheit der Verbreiterung der beiden Komponenten und ihre Proportionalität mit  $N$  bestätigt.

*Ritschl.*

**P. Schulz.** Breite und Verschiebung von Spektrallinien in der Quecksilberhochdruckentladung. ZS. f. techn. Phys. 19, 585—588, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 899—902, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 130, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Studienges. f. elektr. Beleucht. Berlin.) [S. 964.]

*Verleger.*

**J. B. Green and B. Fried.** The Zeeman effect in the spectrum of argon. Phys. Rev. (2) 54, 876—883, 1938, Nr. 11. (Mendenhall Lab. Phys. Univ. Columbus, Ohio.) Der Zeeman-Effekt von 140 Linien des Ar I-Spektrums wurde untersucht. Daraus konnten die  $g$ -Werte der vollständigen Konfigurationen  $3p^5 6s$ ,  $3p^5 7s$ ,  $3p^5 4d$ ,  $3p^5 5d$  und einiger Terme der Konfiguration  $3p^5 6d$  bestimmt werden. Diese Messungen wurden mit den Berechnungen nach der Quantenmechanik verglichen. In einigen Fällen ist die Übereinstimmung gut, aber die  $g$ -Summen zeigen Abweichungen. Diese Abweichungen werden in den Einzelheiten diskutiert. Diese Abweichungen des Zeemaneffektes weichen in Einzelheiten von den Beobachtungen anderer Autoren ab.

*Frerichs.*

**Alfred Landé.** Transitions between levels spaced almost continuously. *Phys. Rev.* (2) **54**, 940—944, 1938, Nr. 11. (Mendenhall Lab. Univ. Columbus, Ohio.) Berechnet man die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen dicht liegenden Energietermen, so ergeben sich nach der gewöhnlichen Störungsmethode divergente Ausdrücke, sobald man mindestens bis zur zweiten Näherung geht. Hier wird nun eine Approximationsmethode durchgeführt, die sich nicht nur nicht auf Störungen beschränkt, die klein gegen Intervalle benachbarter unstörter Energieterme sind, sondern bei der auch die unerwünschten Divergenzen aufzuheben. Außerdem ist es möglich, den Ursprung dieser Divergenzen aufzufinden.

*Meizner.*

**Erich Krautz.** Über die Lumineszenzerscheinungen und die Chemilumineszenz. Bericht über die Tagung der Faraday Society in Oxford vom 15. bis 17. September 1938. *Naturwissensch.* **27**, 39—44, 1939, Nr. 3. (Berlin.)

*Dede.*

**Yves Le Grand.** Sur la fluorescence du cristallin. *C. R.* **207**, 1128—1130, 1938, Nr. 23. Spektrale Untersuchung der Fluoreszenz der Augenlinse des Hammels (wohl geltend für alle Wirbeltiere), erregt durch die Quecksilberlinie 366 oder 313 m $\mu$ . Die frische Linse wurde zwischen einem Monochromator und einem lichtstarken Spektrographen aufgehängt. Die erregte Strahlung hat in jedem Falle ein Maximum bei 425 m $\mu$  und zeigt allmählichen Abfall nach beiden Seiten bis 600 m $\mu$  einerseits und in das Ultraviolett hinein andererseits. Die Lichtfarbe entspricht der Wellenlänge 468 m $\mu$ , die spektrale Sättigung in Helligkeitseinheiten 64 %.

*Naumann*

**Helene Mischung.** Lichtabsorption der Gelatinefarbstoffphosphore. *Acta chem. min. phys. Univ. Szeged* **6**, 251—271, 1938. (Szeged [Szeged], Inst. Exp.-Phys. Franz-Joseph-Univ.) Die Lichtabsorption von reinen und mit Rhodulin Orange N gefärbter Gelatine wird im Bereich von 240 bis 800 m $\mu$  bei Temperaturen von 100, 20 und —160° gemessen. Die Absorption der ungefärbten Gelatine ist im sichtbaren Gebiet sehr klein, steigt aber im UV mit abnehmender Wellenlänge steil an. Die Gelatine-Farbstofflösung hat zwei Absorptionsbanden, eine im Sichtbaren und eine im UV, beide mit gut ausgeprägtem Maximum und einander ähnlicher Struktur. Die Absorptionsbanden verschieben sich in allen Fällen mit zunehmender Temperatur gegen längere Wellen; die Verschiebung ist sehr klein und zeigt mit den Temperaturänderungen der Phosphoreszenzbanden keinen Zusammenhang. Mit der Dauer der Belichtung nimmt die Absorption der Phosphore zu und erreicht einen Maximalwert, der dann konstant bleibt. Diese Absorptionsänderung ist reversibel, ihr Verlauf hängt von der Lichtintensität und der Dicke der absorbierenden Schicht ab, doch ist der Wert des Maximums hiervon unabhängig. Die Absorptionsänderung bei Belichtung ist von der bei Lenard-Phosphoren auftretenden Änderung verschieden sie wird mit dem von anderen Autoren angegebenen Vorerregungsprozeß in Zusammenhang gebracht.

*\*v. Müffling*

**J. Zernike.** Die Beilby-Schicht. (Struktur und Entstehung polierter Oberflächen.) *Chem. Weekbl.* **35**, 28—33, 1938. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Naturw. Lab.) [S. 946.]

*\*R. K. Müller*

**J. Stark und H. Verleger.** Über den Effekt des Kanalstrahlenstoßes auf die Polarisierung der Lichtemission im magnetischen Feld. *ZS. f. techn. Phys.* **19**, 582—584, 1938, Nr. 12; *Phys. ZS.* **39** 896—898, 1938, Nr. 23/24; *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **19**, 129, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Phys.-Techn. Reichsanstalt Berlin-Charlotten

burg.) Bei der Untersuchung der Polarisation der Lichtemission in einem magnetischen Längs- und Quersfeld wird gefunden, daß durch den Kanalstrahlenstoß in einem magnetischen Feld immer die dem Kanalstrahl elektrisch parallel schwingende Komponente verstärkt wird.

*Verleger.*

C. L. Child and O. J. Walker. The continuous absorption spectrum of bromine in solution. Trans. Faraday Soc. 34, 1506—1515, 1938, Nr. 12. (Univ. Coll. London.) Es werden die Absorptionskurven für Bromlösungen in folgenden Lösungsmitteln aufgenommen:  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  und  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Die Höhe der Absorptionskurve für gelöstes Brom ist in allen Fällen größer als für das gasförmige Brom und ist unabhängig von der Art des Lösungsmittels. Das Verhältnis  $\epsilon_{\text{max.}}$  (Lösung) :  $\epsilon_{\text{max.}}$  (Gas) liegt je nach dem Lösungsmittel zwischen 2,9 und 1,4. Eine Ausnahme bildet Schwefelkohlenstoff. Für ein gegebenes Lösungsmittel ist dieses Verhältnis für Brom größer als für Jod. Die Wellenlänge des Absorptionsmaximums wird durch die Lösung nicht oder nur sehr wenig geändert. Eine Verschiebung scheint bei polaren Lösungsmitteln deutlicher zu sein, aber selbst bei Wasser ist die Verschiebung noch klein. In Alkohollösungen entspricht die Verschiebung derjenigen beim Jod in der gleichen Lösung. Die Form der Absorptionskurve bleibt die gleiche wie beim gasförmigen Brom. Verff. untersuchen weiter die Frage, ob eine Zunahme der Absorption auch dann hervorgerufen wird, wenn der Bromdampf mit einem nicht reagierenden Gas gemischt wird. Ein Effekt konnte nicht gefunden werden. Bei Änderung der Bromkonzentration wird für geringe Bromdrucke das Beersche Gesetz erfüllt, die Absorption ist proportional der Konzentration. Dieses Gesetz gilt nicht für den Übergang vom gasförmigen zum flüssigen Zustand. *Verleger.*

R. G. Aickin, N. S. Bayliss and A. L. G. Rees. The effect of solvents on the continuous absorption spectrum of bromine. Proc. Roy. Soc. London (A) 169, 234—245, 1938, Nr. 937. (Chem. Dep. Univ. Melbourne.) Das sichtbare und ultraviolette Absorptionsspektrum von Brom wird in den Lösungsmitteln Wasser (2 n Schwefelsäure), Cyclohexan, Chloroform, Kohlenstofftetrachlorid, Benzol, Chlorbenzol und Toluol untersucht. Die schwache ultraviolette Absorption des gasförmigen Broms wird in Lösung wesentlich verstärkt. Der geringste Effekt wird bei Tetrachlorkohlenstoff beobachtet, wo eine beträchtliche Abweichung vom Beerschen Gesetz auftritt. Im Ultravioletten würden Absorptionsmaxima bei 2500 Å in Cyclohexan, bei 2725 Å in Chloroform und um 2950 Å in den aromatischen Lösungsmitteln gefunden. Im Gebiet des sichtbaren Kontinuums bewirken die nicht wässrigen Lösungen eine deutliche Zunahme der Absorptionsintensität, die mit einer geringen Verschiebung des Maximums nach kurzen Wellen verbunden ist. Wasser ruft eine große Verschiebung ( $1750\text{ cm}^{-1}$ ) des Maximums nach höheren Frequenzen hervor. Die Intensitätszunahme ist in diesem Fall sehr gering. Bei komplexer A-Komponente des sichtbaren Kontinuums ist die Verschiebung des Maximums in nicht wässrigen Lösungen in  ${}^1\Pi_u \leftarrow {}^1\Sigma_g^+$  größer als in  ${}^3\Pi_{o+u} \leftarrow {}^1\Sigma_g^+$ . Der Übergang  ${}^3\Pi_{1u} \leftarrow {}^1\Sigma_g^+$  ist noch weniger bevorzugt. Schwierigkeiten in der Deutung treten auf, wenn das B-Kontinuum komplex und A einfach sind. *Verleger.*

M. M. Davies and G. B. M. Sutherland. The infra-red absorption of carboxylic acids in solution. I. Qualitative features. Journ. Chem. Phys. 6, 755—766, 1938, Nr. 12. (Dep. Coll. Sc. and Phys. Chem. Cambridge, Engl.) Die Absorptionsspektren von Lösungen der Essigsäure, Benzolensäure und Trichloressigsäure in Tetrachlorkohlenstoff werden bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen in der Nachbarschaft von 3, 6 und  $7\mu$  untersucht. In jedem dieser Gebiete tritt eine Doppelbande auf, von der die eine



Komponente der monomerischen, die andere der dimerischen Form des Moleküls zugeschrieben wird. Die geringe Verschiebung deutet darauf hin, daß sich das Molekül nicht geändert hat. Die Absorptionen in den drei Gebieten werden den O—H-, den C=O- und den C—O-Bindungen der COOH-Gruppe zugeordnet. Eine Abschätzung dieser Bindungsabstände in der monomerischen und dimerischen Form ergibt folgende Werte:

	O—H	C=O	C—O
Monomer . . . . .	0,9 <sub>81</sub>	1,1 <sub>95</sub>	1,2 <sub>68</sub>
Dimer . . . . .	1,0 <sub>4</sub>	1,2 <sub>11</sub>	1,2 <sub>85</sub>

Die Angaben für die C=O- und die C—O-Abstände sind in guter Übereinstimmung mit den nach der Röntgenstrahlmethode für Oxalsäure erhaltenen Daten, decken sich aber nicht mit den nach der Elektronenbeugungsmethode für Ameisensäure gefundenen Werten. Die Temperaturabhängigkeit und andere Erscheinungen der OH-Assoziationsbande in den untersuchten Säuren gleichen denen der entsprechenden Bande in den Alkoholen.

*Verleger.*

**M. M. Davies and G. B. B. M. Sutherland.** The infra-red absorption of carboxylic acids in solution. II. Intensities. Journ. Chem. Phys. 6, 767—770, 1938, Nr. 12. (Dep. Coll. Sc. and Phys. Chem. Cambridge, Engl.) Die Gesamtabsorption der monomerischen OH-Banden bei 2,83 und 5,65  $\mu$  wird für Lösungen einiger organischer Säuren in Tetrachlorkohlenstoff bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen untersucht. Unter der Annahme eines monomer-dimerischen Gleichgewichtes können die bei einer gegebenen Temperatur erhaltenen Resultate durch eine Proportionalität zwischen Gesamtintensität und Monomierzahl gedeutet werden. Die Temperaturvariation der Gesamtabsorption ergibt für die Assoziationswärme Werte, die zwischen 6000 und 10 000 cal/g Mol liegen und die wesentlich kleiner sind als der angenommene Wert von 15 000 cal. Diese Differenz wird der Änderung des Absorptionskoeffizienten mit der Temperatur zugeschrieben. Gleiche anomale Resultate werden aus Messungen der monomerischen C=O-Bande gewonnen. Die Änderung des Absorptionskoeffizienten mit der Temperatur und der Konzentration wurde unabhängig an Lösungen von Cetylalkohol in Tetrachlorkohlenstoff nachgeprüft.

*Verleger.*

**Felix Haurowitz and Tage Astrup.** Ultra-violet absorption of genuine and hydrolysed protein. Nature 143, 118—119, 1939, Nr. 3612. (Biolog. Inst. Carlsberg Found. Copenhagen.)

*Dede.*

**Fritz Bandow.** Über die Absorptionsspektren organischer Stoffe in konzentrierter Schwefelsäure. IV. Mitteilung. Heterocyclische Verbindungen. S.-A. Biochem. ZS. 299, 199—221, 1938, Nr. 3/4. (Med. Klinik Univ. Freiburg i. Br.) Beschreibung der Spektren, welche die folgenden Stoffe bei Auflösung in 96%iger H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> zeigen: Indol- und Furanverbindungen, Purine, Pyrrolfarbstoffe, Chinin, Vitamin B, Nikotin, Chinolin, Akridine, Styrylchinoline. In vielen Fällen ergibt die Einbringung in konzentrierte Schwefelsäure kaum eine Änderung der Absorption, in anderen sind aber starke Reaktionen zu beobachten. Die Schwefelsäurewirkung kann nicht einheitlich beschrieben werden. An Trypaflavin werden Untersuchungen in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> von verschiedener Konzentration angestellt, wobei bemerkenswerte Umwandlungen des Spektrums auftreten.

*Bandow*

**Charles Dufraisse et Jean Houpillart.** Recherches spectrographiques de formes actives du mésodiphénylanthracène. Bull. Soc. Chim. de France (Mém.) (5) 5, 1628—1633, 1938, Nr. 12. An 9,10-Diphenylantracenlösungen tritt bei Erhitzung eine reversible Färbung auf. Außerdem ist bei diesem Stoff photochemische Autoxydation bekannt. Beide Vorgänge werden durch

spektrographische Aufnahmen im Sichtbaren verfolgt. Sie lassen keine selektiven Absorptionsbanden neu hervortreten, so daß kein Schluß auf bestimmte Änderungen der Molekülstruktur möglich ist. *Bandow.*

**Charles Dufraisse et Jean Houpillart.** Etude spectrographiques par les figures de Hartley corrigées: quelques dérivés méso-substitués de l'anthracène. Bull. Soc. Chim. de France (Mém.) (5) 5, 1633—1637, 1938, Nr. 12. Spektrophotographische Aufnahmen an Anthracen mit verschiedenartiger 9,10-Substitution. Die Absorption zeigt im kurzwelligen Ultraviolett wenig Struktur, im langwelligen Ultraviolett stark ausgeprägte Banden. Die Ergebnisse werden durch Wiedergabe von Aufnahmen dargestellt. *Bandow.*

**Joseph W. Ellis and Jean Bath.** The near infra-red absorption spectrum of sucrose crystals in polarized light. Journ. Chem. Phys. 6, 221—222, 1938, Nr. 4. (Univ. Calif., Los Angeles.) Untersuchung mit linear polarisiertem Licht im Bereich von 0,8 bis 2,5  $\mu$ ; Kristalldicke 2,2 und 0,9 mm. Die Absorptionsbanden bei 1,44 und 0,98  $\mu$  werden ungestörten OH-Gruppen zugeordnet; die Abhängigkeit der Absorption von der Kristallorientierung führt zu der Annahme, daß die Dichte dieser Gruppen auf der *b*- und *c*-Achse um 50 % verschieden ist. Zur Bande bei 1,44  $\mu$  gehören zwei verschobene Banden bei 1,51 und 1,58  $\mu$ ; sie gehen auf OH-Gruppen zurück, die in verschiedener Weise durch H-Brücken beeinflusst sind; nur die 1,51  $\mu$ -Bande zeigt Unterschiede für die *b*- und *c*-Achse. Schließlich wird eine Bande bei 1,7  $\mu$  beobachtet, die der CH-Bindung zugehört; sie ist in vier Komponenten gespalten, deren Stärke von der Orientierung der Polarisationssebene zum Kristall abhängt. — Die Ergebnisse passen zu den röntgenographischen und chemischen Kenntnissen über diesen Stoff:  $\alpha$ -Glucopyranose- $\beta$ -fructofuranose; zwei Moleküle in der Einheitszelle des Kristalls. *Bandow.*

**Charles E. Miller.** A note on the Raman spectra of nitrogen. Journ. Chem. Phys. 6, 902—904, 1938, Nr. 12. (Dep. Chem. Columbia Univ. N.Y.) Die Versuche zur Aufnahme des  $N_2$ -Rotations-Raman-Spektrums wurden ursprünglich angestellt, um zu sehen, ob sich diese Methode dazu eignet, den Kernspin von  $^{15}N_2$  zu bestimmen. Wegen des in einem Isotopengemisch auftretenden zu großen Linienreichtums wurde jedoch hiervon abgesehen. Die Ausmessung des für gewöhnlichen Stickstoff erhaltenen Spektrums gab die Schwingungsfrequenz bei 2328,3, ferner ein Rotationsspektrum mit blauem und rotem Zweig und insgesamt 33 ausmeßbare Linien, aus deren Frequenzen  $B_0 = 1,980 \pm 0,002 \text{ cm}^{-1}$  (bei Rasetti  $1,992 \pm 0,005 \text{ cm}^{-1}$ ) abgeleitet wurde. Die Intensitäten alternieren und stehen in guter Übereinstimmung mit den theoretischen Forderungen. Der Gasdruck betrug 4 Atm. *K. W. F. Kohlrusch.*

**G. K. T. Conn and C. K. Wu.** An investigation of the Raman and infrared spectra of certain uranyl salts, with conclusions on the structure of the uranyl group. Trans. Faraday Soc. 34, 1483—1492, 1938, Nr. 12. (Lab. Phys. Chem. Cambridge, Engl.) Die Raman-Spektren  $UO_2$  der Lösungen von Uranylchlorid bzw. Sulfat bzw. Nitrat geben für das Uranylion  $UO_2$  übereinstimmend die Frequenzen 210 und 860. In ultraroter Absorption werden für kristallines Uranylchlorid und Acetat zwei Absorptionsbanden bei  $\sim 860$  und  $930 \text{ cm}^{-1}$  gefunden, von denen die letztere viel kräftiger ist. Dem Ion werden daher die Grundfrequenzen  $\omega_1 = 860$ ,  $\omega_2 = 210$ ,  $\omega_3 = 930$  zugeordnet. Da es sich offenbar um ein gewinkeltes Modell handelt, werden die bekannten Formeln des Zentral- und Valenzkraftsystems anzuwenden versucht. Angenähert ergibt sich mit dem Valenzkraftmodell  $f \sim 7,3 \cdot 10^5 \text{ Dyn/cm}$ ,  $d \sim 0,84 \cdot 10^{-11} \text{ Dyn/cm Radian}$ . Für den Valenzwinkel ergibt sich kein reeller Wert. *K. W. F. Kohlrusch.*

**J. Pniewski.** Über die Intensitätsverteilung in den Flügeln der Rayleigh-Linie in dem an  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CHCl}_3$  und  $\text{CCl}_4$  gestreuten Lichte. *Acta Phys. Polon.* **7**, 186–195, 1938, Nr. 2. (Inst. f. Experimentalphys. Univ. Warszawa.) Nach kurzer Besprechung der bekannten Widersprüche, die sich bezüglich der Verbreiterung der klassischen Streulinien zwischen dem experimentellen Befund und der die Erscheinung als Folge von Molekülrotation behandelnden Theorie ergeben, werden Messungen an  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{HCCl}_3$  mitgeteilt. Sie beziehen sich auf die Intensitätsverteilung der Streustrahlung in unmittelbarer Nähe der klassisch gestreuten Linie. Es wird der schon mehrfach erhaltene Befund bestätigt, daß erstens diese Verbreiterung viel zu ausgedehnt ist und daß zweitens die Intensitätsverteilung eine ganz andere ist, als sie nach der „Rotationstheorie“ zu erwarten wäre.

K. W. F. Kohlrausch.

**Mlle Dinah Biquard.** Spectren Raman des cis et trans décalones  $\alpha$  et  $\beta$ . *C. R.* **207**, 1415–1416, 1938, Nr. 26. Es werden die Raman-Spektren von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Dekalon, cis und trans, mitgeteilt, die Ergebnisse aber nur in zeichnerischer Form zusammengestellt. Die cis-Formen sind die linienreicheren. Die CO-Frequenzen haben in allen Fällen nahe die gleichen Werte ( $\alpha$ : 1708, 1709;  $\beta$ : 1711, 1714). Die präparative Darstellung der Substanzen wird kurz beschrieben.

K. W. F. Kohlrausch.

**G. Chiurdoglu et André Guillemonat.** Sur les variations de la fréquence Raman des liaisons éthyléniques dans les carbures cycliques. *Bull. Soc. Chim. de France (Mém.)* (5) **5**, 1624–1628, 1938, Nr. 12. (Lab. Chem. Univ. Bruxelles.) Es werden die Raman-Spektren einiger R-substituierter ungesättigter Ringe (Cyclopenten  $\Delta^1$ : 2,3-Dimethyl; 1,2-Dimethyl; 1-Methyl-2-Propyl; 1,2-Diäthyl. Cyclohexen  $\Delta^1$ : 6-Methyl; 1,6-Dimethyl; 1,2-Dimethyl) mitgeteilt. Diese Beobachtungen zusammengekommen mit schon vorliegenden werden dazu verwendet, Regelmäßigkeiten im Verhalten der C:C-Frequenz für die im Ring eingebaute Doppelbindung abzuleiten. Z. B.:

C:C-Bindung	nicht substituiert	einfach substituiert	zweifach substituiert
Cyclopenten . . . . .	1617	1655	1678 $\text{cm}^{-1}$
Cyclohexen . . . . .	1651	1672	1680 $\text{cm}^{-1}$

K. W. F. Kohlrausch.

**M. de Hemptinne and C. Velghe.** Raman spectra of deuterioethyl and deuterioethylene bromides. *Physica* **5**, 958–960, 1938, Nr. 10. (Univ. Louvain, Belg.) Es werden Darstellung und Raman-Spektren für die folgenden Deuteriumsubstanzen angegeben: A) 1,2-Dibromäthan:  $\text{BrH}_2\text{C} \cdot \text{CH}_2\text{Br}$ ,  $\text{BrH}_2\text{C} \cdot \text{CHDBr}$ ,  $\text{BrDHC} \cdot \text{CHDBr}$ ,  $\text{BrD}_2\text{C} \cdot \text{CD}_2\text{Br}$ ; B) Äthylbromid:  $\text{H}_3\text{C} \cdot \text{CH}_2\text{Br}$ ,  $\text{DH}_2\text{C} \cdot \text{CH}_2\text{Br}$ ,  $\text{H}_3\text{C} \cdot \text{CHDBr}$ ,  $\text{D}_2\text{HC} \cdot \text{CD}_2\text{Br}$ ,  $\text{D}_3\text{C} \cdot \text{CD}_2\text{Br}$ . Die Diskussion der Dibromäthane soll an anderer Stelle erfolgen. Bezüglich der Äthylbromide wird bemerkt, daß in einigen Fällen mehr als die maximal mögliche Linienzahl 18 gefunden wird; vermutlich infolge der Anwesenheit von Isomeren.

K. W. F. Kohlrausch.

**Lennart Simons.** On the symmetry of the benzene ring. *Journ. appl. Phys.* **9**, 781–784, 1938, Nr. 12. (Lab. appl. Phys. Univ. Helsingfors, Finnland.) Verf. glaubt einen Beweis für die hexagonale Symmetrie des Benzolmoleküls in folgender rechnerischer Überlegung sehen zu dürfen: Es wird die totalsymmetrische Pulsationsschwingung für ein zentrisch symmetrisches und für ein Kekulé-Modell berechnet unter der Voraussetzung, daß im ersten Falle die rücktreibenden Federkräfte das Mittel aus der für die Einfach- und Doppelbindung in offenen Ketten gefundenen Kraftwerte sind, während sie im zweiten Falle diesen gleich sein sollen. Die Rechnungsergebnisse stimmen mit dem experimentellen Befund nur für den ersten Fall überein.

K. W. F. Kohlrausch.

**C. K. Ingold.** The structure of benzene. Proc. Roy. Soc. London (A) **169**, 149—173, 1938, Nr. 937. („The Bakerian Lecture“.) Einleitung: 1. Problemstellung, Frage nach der Struktur des Benzolringes. 2. Moderne theoretische Gesichtspunkte; die Mesomerie vom wellenmechanischen und vom Quantenstandpunkt aus gesehen. 3. Versuche zur experimentellen Entscheidung des Problems, Symmetrieeigenschaften und Auswahlregeln für ultrarote Absorption und Kombinationsstreuung; dasselbe für verschiedene substituierte Deuterium-Derivate des Benzols. Die Versuche entscheiden für hexagonale Symmetrie des ebenen Benzols. Zur Ermittlung der dynamischen Verhältnisse sind die Versuche noch zu vervollständigen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**P. Koteswaram.** Dissociation in sulphuric acid with temperature. Indian Journ. Phys. **12**, 299—304, 1938, Nr. 5. (Andhra Univ. Waltair.) Verf. mißt den Raman-Effekt an reiner Schwefelsäure bei 30 und 200° C. Behandeln mit Oxydationsmitteln oder Erhitzen auf 200° läßt das kontinuierliche Spektrum fast ganz verschwinden, doch sind alle Banden diffus; selbst mikrophotographische Messung ergibt noch breite Banden. Die Zuschreibung der einzelnen Banden an  $\text{HSO}_4'$ ,  $\text{SO}_4''$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $(\text{SO}_2)(\text{OH})_2$  ist strittig. Verdünnung wirkt ähnlich wie Temperaturerhöhung: die  $\text{HSO}_4'$ - und auch  $\text{SO}_4''$ -Banden werden stärker, aber verschieben ihre Lage. Es scheint, daß jede Bande durch mehrere Oszillatoren (z. B.  $\text{HSO}_4' + \text{SO}_4''$ ) erregt wird. Während  $(\text{SO}_2)(\text{OH})_2$  bei tiefer Temperatur beim Verdünnen stärker dissoziiert als  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ist dieser Effekt bei Temperaturerhöhung nicht vorhanden.

*W. A. Roth.*

**R. J. W. Le Fèvre and G. J. Rayner.** The apparent dipole moment of hexamethylenetetramine in chloroform solution. Journ. Chem. Soc. London 1938, S. 1921—1925, Dez. (Univ. Coll. London.) [S. 939.]

*O. Fuchs.*

**L. Sibaiya and M. Rama Rao.** Molecular oscillation frequency in viscosity and Raman effect. Current Science **8**, 12, 1939, Nr. 1. (Univ. Mysore, Central Coll. Bangalore.) [S. 911.]

*Szivenessy.*

**Jagannath Gupta.** The origin of new low-frequency Raman lines in solids. Indian Journ. Phys. **12**, 355—361, 1938, Nr. 5. (Dep. Chem. Univ. Calcutta.) Es handelt sich um einen Beitrag zur Beantwortung der Frage, zu welchen Schwingungen die bei festen Substanzen gefundenen tiefen Frequenzen ( $\Delta\nu \sim 100 \text{ cm}^{-1}$ ) gehören. Von Sirkar und dem Autor dieser Mitteilung wird die Ansicht vertreten, daß es sich nicht um Kristallgitterschwingungen handeln könne. Auch aus den vorliegenden an fester Weinsäure, weinsaurem Kalium und Benzophenon durchgeführten Versuchen wird der gleiche Schluß gezogen. Weder passen die gefundenen Intensitätsverhältnisse zu den bei Kristallsymmetrie auftretenden Auswahlregeln, noch ist für Kristallschwingungen zu verstehen, warum das weinsaure Salz im Gegensatz zur Säure keine tiefen Frequenzen liefert. Endlich wird für den Fall des  $\text{CS}_2$  gezeigt, daß man, wenn man sie nicht als „Einstein“- , sondern als „Debye“-Frequenzen auffaßt, zu einer recht guten Darstellung des beobachteten Temperaturganges der spezifischen Wärme gelangt.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**E. Góra.** Zur Theorie des Comptoneffekts. Acta Phys. Polon. **7**, 159—176, 1938, Nr. 2. (Inst. f. theor. Phys. Univ. Lemberg.) Für indirekte Prozesse wird eine Lösung der Gleichungen der Strahlungstheorie angegeben, die der Weißkopf-Wignerschen Lösung entspricht, und in der auch langsame Änderungen der Störung (Einschaltvorgänge) berücksichtigt werden; sie ist exakter als die gewöhnlich verwendete erste Näherung. Die Anwendung auf den Compton-Effekt gibt Korrekturen der Wirkungsquerschnitte; diese werden für Wellenlängen



der  $\gamma$ -Strahlen von der Ordnung des Elektronenradius beträchtlich kleiner. Versuchsergebnisse von Gaertner und Crane über die Winkelverteilung von Compton-Rückstoßelektronen scheinen ein solches Verhalten anzudeuten. *Meirner*.

**Milton Burton.** The calculation of bond strengths from photochemical evidence. Journ. Chem. Phys. 6, 818—823, 1938, Nr. 12. (Dep. Chem. Univ. N. Y.) [S. 938.] *Smakul*

**Richard Schmidt.** Fortschritte der deutschen Bildtechnik. Kinetik 20, 317—319, 1938, Nr. 12. Behandelt werden die drei Gebiete: Aufnahmetechnik, Kopiertechnik und Wiedergabetechnik. Aufnahme: Agfa-Superpanfilm mit verdoppelter Empfindlichkeit gegenüber Pankine H und besserer Anpassung der Farbenempfindlichkeit an die Augenempfindlichkeit. Neue Lampentypen, besonders Stufenlinse Lampen von 500 bis 5000 Watt. Für Wochenschauaufnahmen Agfa-Ultrarapidfilm. Kopiertechnik: Verarbeitung des Sicherheitsfilms und Herstellung einwandfreier Duplikatfilme durch neue, feinkörnige Dupemulsionen. *Narath*

**P. A. Thiessen und C. Stüber.** Die Verwendung des Agfacolor-Neu-Filmes bei Mikroaufnahmen im polarisierten Licht. (Ein Beitrag zur optischen Festlegung der Umwandlung langkettiger kristallisierter Fettsäuren.) ZS. f. angew. Photogr. 12—9, 1939, Nr. 1. (Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. u. Elektrochem.) Die Verff. untersuchen die Umwandlungen langkettiger kristallisierter Fettsäuren unter dem Einfluß wechselnder äußerer Bedingungen. Solche Umwandlungen haben nicht nur für die Reaktionsweise dieser Substanzen großes Interesse sondern besonders wegen deren Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften dieser Körper, die größtenteils die Grundlage neuer organischer Werkstoffe bilden. Das Einsetzen und der Verlauf solcher Umwandlungen läßt sich in vielen Fällen besonders gut mit dem Polarisationsmikroskop verfolgen. Die Verff. haben versucht, den Farbenwechsel eines Kristallgefüges im polarisierten Licht im Verlaufe einer Umwandlung photographisch mit dem Agfacolor-Neu-Film festzuhalten. Dieser Film eignet sich hervorragend gut einmal wegen seiner hohen Eigenempfindlichkeit, besonders aber wegen seiner völligen Kornlosigkeit gegenüber den alten Rasterplatten. Eine absolut richtige Farbwiedergabe ist bei dem Agfacolor-Neu Tageslichtfilm nicht erreicht worden, wohl aber konnten die Farbänderungen festgehalten werden. Hinsichtlich der richtigen Farbwiedergabe ist der Agfacolor-Neu-Kunstlichtfilm wesentlich geeigneter. Als Lichtquelle wurde beim Tageslichtfilm für die beste Farbwiedergabe Sonnenlicht benutzt, doch gab auch eine Zeissche Niedervoltlampe mit Blaufilter brauchbare Resultate. Für den Kunstlichtfilm ist die Niedervoltlampe ohne Filter am geeignetsten. Die Ausführungen der Verff. sind durch eine Anzahl farbiger Aufnahmen, denen teilweise die entsprechenden Schwarzweißbilder gegenübergestellt sind, belegt. *Dede*

**George Z. Dimitroff.** Humidity effect upon photographic latent image formation. Harvard Circ. 430, S. 1—14, 1938. Auf Grund zahlreicher Versuche mit zwölf verschiedenen Emulsionen wird diskutiert, welchen Einfluß der Feuchtigkeitsgehalt und die Temperatur auf die Entstehung des latenten Bildes und auf die Plattenempfindlichkeit ausüben können. Dabei ist keine Rücksicht auf die in der Astrophotographie gegebenen Beobachtungsbedingungen genommen. In einzelnen werden die Einflüsse (Feuchtigkeit, Temperatur) auf den Plattenschleier, die Körnigkeit der Platte, auf die Gradation in verschiedenen Wellenlängenbereichen und auf das Schwarzschildsche bzw. Kronsche Schwärzungsgesetz untersucht. Im allgemeinen wirkt die Feuchtigkeit empfindlichkeitsvermin-

dernd. Es wird versucht, die Wirkung verschiedener Komponenten, die auf die Entstehung des photographischen Bildes Einfluß haben (Emulsionsart, Behandlungszeit, Feuchtigkeitsgehalt, Temperatur, Intensität und Wellenlänge des Lichtes), durch eine einfache Interpolationsformel darzustellen, durch die für gegebene Bedingungen die Empfindlichkeitsänderung in Größenklassen bestimmt und in Rechnung gesetzt werden soll. *Hartwig.*

**Jacques de Lassus Saint-Genies.** Sur les conditions de la projection correcte des films gaufrés. C. R. 206, 1803—1805, 1938, Nr. 24. Berichtigung ebenda 207, 196, 1938, Nr. 2. Bei der Vorführung von Linsenrasterfilmen in Projektoren für gewöhnliche Filmbilder sind gewisse Vorsichtsmaßregeln erforderlich. Blondel zeigte, daß es notwendig ist, zwei Zusatzlinsen zu verwenden, die sich in nächster Nähe des Filmes befinden und gab für diese ihre genaue Lage an. Verf. stellte nun fest, daß es selbst dann nicht gelingt einwandfrei zu projizieren, da ein Teil des Lichtes durch das Linsenraster zerstreut wird und die Mittelfarbe des Filters dominiert. Zur Abhilfe sind drei Wege gangbar: 1. Verkleinerung des Öffnungswinkels, unter dem die Lichtquelle erscheint; 2. Verwendung eines Projektionsobjektivs mit größerer Öffnung als die Rasterlinsen; 3. größere Abstufung der Rasterung. Der dritte Weg wurde vom Verf. bereits früher behandelt. Beim zweiten Weg konnte der Verf. einen erheblichen Lichtgewinn erzielen, indem er das normale Filter in seiner Ebene durch zwei Seitenfilter vergrößerte, deren Zonen an Größe und Farbverteilung dem Normalfilter entsprachen. Schließlich wird der Strahlengang durch den Linsenrasterfilm an einer Skizze erläutert und die Mitteilung der genauen Rechnung in Aussicht gestellt. *Narath.*

**N. Henning und H. Keilhack.** Die gezielte Farbenphotographie in der Magenhöhle. D. Med. Wochenschr. 1938, Nr. 39; nach Münch. Med. Wochenschr. 85, 1797, 1938, Nr. 46. (Städt. Krankenh. Fürth.) *Dede.*

**R. W. Boydston.** Simple and important photographic method of copying at nominal cost. Rev. Scient. Instr. 9, 328, 1938, Nr. 10. (Culver-Stockton Coll. Canton, Miss.) Das vom Verf. vorgeschlagene Verfahren stellt eine Abänderung des Verfahrens von E. J. Haverstick (s. diese Ber. 12, 1773, 1931) dar, durch die es ermöglicht wird, nicht nur einseitig, sondern auch beiderseitig beschriebene oder bedruckte Schriftstücke, Zeichnungen oder dergleichen ohne Benutzung einer Kamera zu photokopieren. Diese erweiterte Anwendungsmöglichkeit wird dadurch erreicht, daß man das zu kopierende Blatt oder die Buchseite mit der Rückseite auf ein schwarzes Papier oder Tuch legt. *Dede.*

**Fritz Rössler und Fritz Schönherr.** Über die Strahlung der Wellenlänge 2537 Å in der Quecksilberniederdruckentladung. ZS. f. techn. Phys. 19, 588—592, 1938, Nr. 12; Phys. ZS. 39, 902—905, 1938, Nr. 23/24; Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 130, 1938, Nr. 3. (14. D. Phys.- u. Math.-Tag Baden-Baden.) (Studienges. f. elektr. Beleucht. Osram-Konzern, Berlin.) [S. 964.] *Verleger.*

**R. Kingslake.** An apparatus for testing highway sign reflector units. Journ. Opt. Soc. Amer. 28, 323—326, 1938, Nr. 9. (Inst. Appl. Opt. Univ. Rochester, N. Y.) Zur lichttechnischen Messung der Katzenaugen verwendet Verf. einen Aufbau, der eine störungsfreie und saubere Messung unter praktischen Bedingungen im Laboratorium ermöglicht. Das wesentliche Merkmal besteht darin, daß Licht einer Scheinwerferlampe durch ein feines Loch in einer Sperrschichtzelle über eine Kollimatorlinse auf das Katzenauge fällt. Das reflektierte Licht erreicht die andere lichtempfindliche Seite der Zelle, welche bis auf die einer Apertur von 1° entsprechende Fläche abgeblendet ist. Nach der Ableitung dieser

Versuchsbedingungen aus den praktischen Zahlen teilt Verf. die Ergebnisse mit, welche mit den Resultaten der direkten Lichtstärkemessung verglichen werden.

*Patzelt.*

**Horst Köhler.** Der Stand der optischen Telephonie. Elektrot. ZS. 59, 1285—1289, 1938, Nr. 48. (Kiel.) Inhalt: 1. Allgemeines. 2. Ausbreitung des Lichtes in der Atmosphäre. 3. Die Photozelle. 4. Die Modulationsverfahren: Direkte Modulation, indirekte Modulation. 5. Praktische Ergebnisse. — Am besten geeignet ist das kurzwellige Ultrarot. Größte überbrückte Entfernung 30 km. Betriebssicher überbrückte Entfernung etwa 5 km.

*Riewe.*

**H. Hartinger.** Die Netzhautphotographie mit Glühlampenlicht. ZS. f. ophthalm. Opt. 26, 170, 1938, Nr. 6. Berichtigung. (Siehe diese Ber. 19, 1266, 1938.)

*Dede.*

**Walther Thorner.** Der stereoskopische Film. Kintotechn. 20, 237—238, 1938, Nr. 9. Verf. bespricht die verschiedenen Möglichkeiten einer stereoskopischen Filmvorführung und kommt zu dem Schluß, daß der echte stereoskopische Film nicht mehr erfunden zu werden braucht, da er bereits bei gewöhnlichen Vorführungen vorliege. Diese Ansicht, zu der Pistor (s. nachstehendes Ref.) kritisch Stellung nimmt, wird wie folgt begründet: Bei gewöhnlichen Fahraufnahmen, beispielsweise aus einem Eisenbahnzug heraus, ergeben sich bereits erstaunlich plastische Bilder, und zwar selbst in Entfernungen von über 240 m, die als Grenze des stereoskopischen Sehens anzusprechen sind. Bei einäugiger Betrachtung hört der Effekt sofort auf. Verf. zieht daraus den Schluß, daß das körperliche Sehen eine spezifische Sinnesempfindung sei, die durch den Reiz eines besonderen Zentrums im Gehirn jedesmal dann ausgelöst wird, wenn beim Sehen mit beiden Augen optische Eindrücke auftreten, die die räumliche Anordnung der Gegenstände als logischen Schluß ergeben.

*Narath.*

**W. Pistor.** Die Bedeutung des stereoskopischen Bildwurfes beim Film. Kintotechn. 20, 238—240, 1938, Nr. 9. Die Arbeit wurde veranlaßt durch eine Arbeit von Thorner (s. vorstehendes Ref.), in der die Ansicht vertreten wurde, daß der heutige Film bereits plastisch sei und der echte stereoskopische Film daher nicht mehr erfunden zu werden brauche. Verf. widerlegt diese Ansicht, indem er auf den großen Eindruck hinweist, den eine echte stereoskopische Wiedergabe, beispielsweise unter Verwendung von Polarisationsbrillen, unmittelbar beim Publikum hervorruft. Hiermit sind die pseudoplastischen Effekte, die nur manchmal in Erscheinung treten, bei weitem nicht zu vergleichen. *Narath.*

**A. Kühl.** Entwurf einer Theorie des Lichtsinns. Zeiss-Nachrichten 1936, Sonderheft, 31 S. Populäre Fassung der nachstehend referierten Arbeit. Umfangreiche Anmerkungen und Zusätze erleichtern im Verein mit den Abbildungen das Verständnis. Auf eine Verdeutlichung der experimentellen Grundlagen sowie der praktischen Folgerungen wird besonderer Wert gelegt. *Michalke.*

**A. Kühl.** Theorie des Lichtsinns. (Theorie der tonfreien Helligkeits- und Farbempfindung.) ZS. f. Instrkde. 58, 469—492, 1938, Nr. 12. (Jena.) Die schon 1933 umrissene und später weiter ausgeführte Theorie (vgl. diese Ber. 15, 635, 1430, 1934; 18, 570, 1937, sowie vorstehendes Ref.) wird in 19 Sätzen systematisch entwickelt. Die ersten fünf dieser Sätze sind physiologisch-optische Grundgesetze, die aus bekanntem experimentellem Material gewonnen werden; die übrigen bilden die eigentliche Theorie des Lichtsinns (d. h. der Wahrnehmung der tonfreien Farben Schwarz/Grau/Weiß) einschließlich einiger Anwendungen. Als Ergebnis werden die physiologischen Variablen Helligkeit (subjektive Helligkeitsempfindung) und tonfreie Farbe eines Prüffeldes als Funktionen von drei physikalischen Variablen dargestellt, nämlich Durchmesser und Leuchtdichte des

Prüffeldes sowie Leuchtdichte des Umfeldes. Für die Helligkeit eines kreisförmigen Prüffeldes vom Durchmesser  $\varphi$  (in Grad) und der Leuchtdichte  $P$  (in Stilb), umgeben von einem Umfeld mit der Leuchtdichte  $U$ , gilt (Satz XIII):  $\lg \lg H = 3(\beta - 2,09)$ , worin  $\beta = (\log U - 10,20)/(\log P - p_0)$ ;  $1,42 : \beta \leq 3,00$  und

$$p_0 = \begin{cases} 1,36 - 2 \lg \lg \varphi & \text{für } \varphi \leq 24', \\ 3,23 - \lg (\lg \varphi - 0,0037) & \text{für } \varphi \geq 30', \\ \text{Mittel aus beiden Werten} & \text{für } 24' < \varphi < 30'. \end{cases}$$

Im gesamten Wahrnehmbarkeitsbereich zwischen Schwelle und Blendung kann das Auge bei dieser Wahl der Helligkeitsmaßzahl 1714 gleiche Helligkeitsstufen von der Größe  $\Delta H = 8,98 \cdot 10^{-4} = 3,09'$  unterscheiden (entsprechend der Definition wird die Helligkeit im dimensionslosen Winkelmaß gerechnet). Als Farbe eines tonfrei leuchtenden Feldes wird die Differenz seiner Helligkeit gegen die Helligkeit eines gleich großen Feldes von der Adaptationsleuchtdichte definiert. Die Theorie liefert einen wesentlichen Beitrag zur Klärung im Streit der Anschauungen von Young-Helmholtz und Hering. — Weitere Ergebnisse und Anwendungsgebiete: Versagen des Fechnerschen Gesetzes bei höheren Genauigkeitsansprüchen. (Satz II.) — Erweiterung des Riccoschen und Piperschen Satzes über die Schwellen hinaus. (Satz IV.) — Ermittlung der geeignetsten Umfeldbeleuchtung. (Satz XIV.) — Bestimmung der Sichtbarkeitsgrenze von Sternen bei Nacht und am Tage. — Deutung der Kurve der Abhängigkeit der Sehschärfe von der Beleuchtung. (Satz XIX.)

*Michalke.*

**Elek Ludvig.** Scotopic luminosity curve and the absorption spectrum of visual purple. *Nature* **141**, 1141—1142, 1938, Nr. 3582. (Howe Lab. Ophthalmol. Harvard Univ.) Unter Berücksichtigung von Messungen der spektralen Durchlässigkeit der brechenden Augenmedien zwischen 400 und 820 m $\mu$  (E. Ludvig a. E. F. McCarthy, *Arch. Ophthalm. Amer.* **20**, 37, 1938) sowie der quantenhaften Darstellung der Absorptionskurve (vgl. diese Ber. **17**, 2417, 1936; **18**, 1070, 1937) gibt Verf. folgende Ergebnisse an: Die Netzhautempfindlichkeit im Blau ist größer als bisher angenommen. Es ist weder die Anwendung der Kundschen Regel nötig, noch die Annahme, daß sogar frisch hergestellte Sehpurpurlösungen einen anderen Absorptionsverlauf haben als der im Auge vorliegende Sehpurpur. (Vgl. auch H. F. Blum, diese Ber. **19**, 1545, 1938.)

*Michalke.*

**I. F. Schouten.** The rotating pendulum and the state of adaptation of the eye. *Nature* **142**, 615—616, 1938, Nr. 3596. (Natuurk. Lab. N. V. Philips' Gloeilampenfabr. Eindhoven.) Verf. bringt den kürzlich von Lythgoe behandelten [schon 1922 von C. Pulfrich (*Naturwissensch.* **10**, 25, 553, 1922) beschriebenen d. Ref.] Effekt (vgl. diese Ber. **19**, 2099, 1938) in Beziehung zu eigenen Untersuchungen über die  $\alpha$ -Adaptation (Herabsinken der Empfindlichkeit der Fovea innerhalb 0,1 sec, wenn ein anderer Teil der Netzhaut durch blendendes Licht gereizt wird; vgl. diese Ber. **18**, 2149, 1937). Zur Erklärung der  $\alpha$ -Adaptation können Diffusion photochemischer Substanzen sowie Streulicht mit Sicherheit, elektrische Übertragung mit einiger Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Die Hypothese von Crawford (*Nature* **141**, 792, 1938) zur Erklärung der Latenzzeit auf photochemischer Grundlage wird zugunsten der Ansicht Lythgoes (Nerven-Wechselwirkung) zurückgewiesen.

*Michalke.*

**P. S. Naidu.** An interpretation of the Benham colour phenomena in terms of the hysteresial augmentation theory of Professor Burridge. *Current Science* **7**, 273—276, 1939, Nr. 6. (Annamalai Univ.) Verf. hat Versuche mit der Benhamschen Farbenscheibe angestellt und gibt ihre Deutung mit Hilfe der Burridgeschen monistischen Theorie des Farbsehens.

*Szivessy.*



**Jean Debiesse.** Spectres d'absorption et constitution chimique du liquide de Sauton ensemencé en bacilles tuberculeux B. C. G. C. R. 207, 1199—1201, 1938, Nr. 24. Die Absorptionsspektren zeigen Veränderungen im Laufe der Zeit, welche gut zu den bekannten chemischen Umsetzungen in diesen für die Medizin wichtigen Lösungen passen. *Bandow.*

**J. Lyburn.** Ultraviolett-Therapie bei chronischen Leiden. Wiener Med. Wochenschr. 1938, Nr. 42; nach Münch. Med. Wochenschr. 85, 1798, 1938, Nr. 46. *Dede.*

## 7. Astrophysik

**Donald H. Menzel, Lawrence H. Aller and James G. Baker.** Physical processes in gaseous nebulae. IV. The mechanistic and equilibrium treatment of nebular statistics. Astrophys. Journ. 88, 313—318, 1938, Nr. 3. (Harvard Obs.) Verff. zeigen, daß die „mechanistischen“ Berechnungen der Termbesetzungszahlen von H. H. Plaskett (1928), der Einfang- und Übergangsprozesse benutzte, und die Berechnungen Carrolls (diese Ber. 11, 1690, 1930), der statistisch für thermisches Gleichgewicht rechnete, zu den gleichen Ergebnissen führen. Die nächste Arbeit soll eine Beziehung zwischen Anregung und Elektronentemperatur geben. *Riewe.*

**T. L. Page.** Kramers' law: A correction. Nature 142, 615, 1938, Nr. 3596. (Univ. Obs. Oxford.) Neue Messungen der ultraroten kontinuierlichen Paschen-Emission  $Pa_c$  zeigen im Gegensatz zu früheren Mitteilungen (diese Ber. 19, 2569, 1938), daß das damals konstatierte Versagen des Kramersschen Gesetzes nicht zutrifft. Das Verhältnis der Intensität der Balmer-Emission  $Ba_c$  zeigt, daß  $Pa_c/Ba_c \approx 0.06$ , wie theoretisch vorausgesagt, ist. Der Einfang auf dem Niveau 3 ist demnach beim H tausendmal kleiner als alle dort ankommenden (angeregten) Elektronen. *Riewe.*

**H. A. Bethe and C. L. Critchfield.** On the formation of deuterons by proton combination. Phys. Rev. (2) 54, 862, 1938, Nr. 10. (Cornell Univ. Ithaca, N. Y.; Univ. Wash.) [S. 934.] *Bomke.*

**S. M. Sulaiman.** The solution of Einstein's orbital equation. Phil. Mag. (7) 26, 983—987, 1938, Nr. 179. (Federal Court, India.) Kritik an Eddingtons Darstellung („Relativity“, § 40, S. 88) der Perihelbewegung der Planeten gemäß der allgemeinen Relativitätstheorie. (Verf. hat nicht bemerkt, daß die Differentialgleichung von Eddington, aus der die Planetenbewegung berechnet werden soll, einen Rechenfehler enthält, und daß daher keinerlei physikalisch zulässige Folgerungen aus ihr gezogen werden können. Die richtige Form der Gleichung ist z. B. in einer Arbeit des Ref., ZS. f. Astrophys. 12, 121, 1936, angegeben.) *Bechert.*

**A. Sonnefeld.** Zum Wettstreit zwischen Reflektor und Refraktor in der Astronomie. Zeiss Nachr. (2) 1938, S. 297—306, Nr. 8. (Jena.) Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von astronomischen Reflektoren und Refraktoren: 1. Reflektoren: Erhöhte Empfindlichkeit für Flächenfehler; keine Farbfehler; erhebliche Temperaturempfindlichkeit; wegen der geringeren Bildfeldwölbung für Photographie geeignet; Ausführungsfehler größer als theoretische Fehler. 2. Refraktoren: Farbenrestfehler, die aber von den Beobachtern weniger störend empfunden werden und zudem durch Kompensationsokulare aufgehoben werden können; Retusche möglich; stärkere Bildfeldwölbung; Ausführungsfehler etwa gleich den theoretischen Fehlern. *Flügge.*

**G. A. Mitchell.** A simplified spectroheliometer. *Astrophys. Journ.* 88, 542—547, 1938, Nr. 5. (Carnegie Inst. Washington.) Es wird ein Spektroheliometer beschrieben, das eine Modifikation und Verbesserung des von G. E. Hale konstruierten Instrumentes darstellt, bei dem die Spalte in Gruppen von verschiedener Spaltöffnung in einer rotierenden Scheibe angebracht sind. *Lambrecht.*

**H. Rühle.** Präzisionsmessungen mit dem Fadenmikrometer. *ZS. f. Instrkde.* 58, 355—374, 1938, Nr. 9; auch gekürzte Diss. Univ. Jena. Einstellversuche an Planetenmodellen ergeben zwischen der Einstellung des Mikrometerfadens und dem geometrischen Rand des Bildes eine Abweichung, deren Betrag aus der Helligkeit\* des Fernrohrbildes und den optischen Daten des Fernrohrs folgt, und zwar proportional der wirksamen Objektöffnung und der Wellenlänge ist, sofern Okularvergrößerung und Helligkeit hinreichen (mindestens 20fache Normalvergrößerung und 0,1 Stilb.). Bei Planetendurchmessern von einer gewissen Mindestgröße ist die Abweichung konstant gleich 2,3 optischen Einheiten, wobei die optische Einheit gleich dem Winkelmaß  $\pi \cdot \varnothing / \lambda \cdot 206265$  in Sekunden ist ( $\varnothing$  mm Objektöffnung,  $\lambda$  mm Wellenlänge). Für selbstleuchtende und nicht selbstleuchtende Objekte ergibt sich kein Unterschied. Kontrasttheoretische Betrachtungen ergeben, daß der Meßfaden den Bildrand dann zu berühren scheint, wenn die Annäherung so weit gegangen ist, daß die Außenkontraste von Bild und Faden sich aufheben und die Helligkeitskurve zwischen dem Innenhellkontrast des Bildes und dem Innendunkelkontrast des Fadens nur eine Wendetangente hat. Bei schwächeren Okularvergrößerungen vergrößert sich der Kontrastfehler um etwa einen Zapfendurchmesser; für geringere Leuchtdichten erfolgt die Einstellung auf die äußerste Grenze der Sichtbarkeit des gebeugten Lichts. *Flügge.*

**Frank E. Ross.** Limiting Magnitudes. *Astrophys. Journ.* 88, 548—579, 1938, Nr. 5. (Yerkes Observ.) Verf. diskutiert ausführlich die Bedingungen, von denen die photographische Grenzgröße abhängt, die mit einem Instrument gegebener Öffnung und Brennweite erreicht werden kann. Unter den Faktoren, die die photographische Grenzgröße beeinflussen, sind, neben atmosphärischen Einflüssen, die optischen Eigenschaften des Instrumentes und die photographischen Eigenschaften des Aufnahmемaterials die wichtigsten. Letztere werden vom Verf. durch eine Formel dargestellt, die die Grenzgröße in Abhängigkeit von Kontrastwert und Plattenkorn gibt. Numerische Werte wurden außerdem aus Laboratoriumsversuchen mit Eastman 40-Platten und verschiedenen Entwicklersorten ermittelt. Der Einfluß der optischen Eigenschaften des Instruments — vor allem die Lichtverluste infolge von Streueffekten — wird durch ein Korrektionsglied berücksichtigt. — Schließlich untersucht Verf. den Einfluß der Vorbelichtung. Aufnahmen mit drei verschiedenen Spiegelteleskopen zeigen, daß die Vorbelichtung bei Sternaufnahmen keinerlei Vorteil bietet, entgegen den Ergebnissen aus Laboratoriumsversuchen, bei denen allerdings die Abbildung der künstlichen Sterne eine andere ist als die der wirklichen. Eine zur Klärung dieser Erscheinung durchgeführte Untersuchung liefert das Ergebnis, daß der Dichtegradient der photographischen Schwärzung auf Platten ohne Vorbelichtung steiler ist als auf solchen mit Vorbelichtung. — Zum Schluß weist Verf. auf die Bedeutung hin, die dem Wert für die Helligkeit des Himmelsgrundes bei den hier behandelten Fragen zukommt. *Lambrecht.*

**S. Janß.** Messungen an der Sonne. IV. *ZS. f. Unterr.* 52, 2—14, 1939, Nr. 1 (Wandsbek.) *Dede.*

**A. Unsöld.** Über die Stärke einiger Seriengrenzkontinua im Spektrum der Sonne. *ZS. f. Astrophys.* 17, 1—14, 1939, Nr. 1/2. (Kiel.) Aus

der Tatsache, daß in einer Linienserie die Übergangswahrscheinlichkeiten pro Frequenzintervall stetig über die Seriegrenze verlaufen, berechnet Verf. aus den beobachteten Gesamtab absorptionen  $A_2$  der hohen Serienglieder einiger Na- und Mg-Serien im Sonnenspektrum den relativen Intensitätssprung an deren Grenzen. Die  $A_2$  werden aus Messungen von Allen, Righini u.a. bzw. der Muldersschen Kalibrierung der Rowland-Intensitäten entnommen und mit Hilfe der Wachstumskurve auf optisch dünne Schicht reduziert. Der Intensitätssprung ergibt sich in Übereinstimmung mit der Beobachtung und im Gegensatz zu theoretischen Berechnungen aus dem kontinuierlichen Absorptionskoeffizienten als sehr klein ( $\Delta I/I \ll 1\%$ ). Der Unterschied gegenüber den berechneten Werten kann vielleicht aus der Ungenauigkeit des theoretischen Absorptionskoeffizienten für Metalle und der Unsicherheit in der Häufigkeitsverteilung der Elemente erklärt werden. Der Sprung an der Balmer-Grenze  $\lambda = 3646$  wird für die Sonne zu 7% gefunden. Sein Fehlen bei den weißen Zwergen kann nur durch Annahme einer wesentlich höheren Temperatur als bei normalen A-Sternen erklärt werden. *Burkhardt.*

**Robert R. McMath and Edison Pettit.** Prominence studies. *Astrophys. Journ.* 88, 244—277, 1938, Nr. 3. (McMath-Hulbert Obs. Univ. Michigan; Carnegie Inst. Wash.) Eingangs geben die Verff. eine Beschreibung der neuen Einrichtungen des Coelostaten des Mt. Wilson Obs. sowie der Aufnahmetechnik. An sieben neuen eruptiven Protuberanzen bestätigen sich die Bewegungsgesetze mit einigen Ausnahmen; so ist die Endgeschwindigkeit ein Vielfaches der zweiten vorhergehenden. Rekordhöhe  $1,55 \cdot 10^6$  km  $\sim 1,1 R_\odot$ , Rekordgeschwindigkeit 728 km/sec. Diese und eine große Zahl weiterer Beobachtungen werden dann diskutiert unter folgenden Gesichtspunkten: Das Dilemma des Strahlungsdrucks. Protuberanzen der Klasse III. Ejektionen. Anziehungszentren. Korona-Protuberanzen (die ohne beobachtbaren Entstehungsort zur Sonnenoberfläche herabfließen). *Riewe.*

**H. Spencer Jones.** The atmospheres of the planets. *Nature* 142, 1019—1022, 1938, Nr. 3606. Zusammenfassende Darstellung unserer heutigen Kenntnisse über die Zusammensetzung der Atmosphären der Planeten. *Walter.*

**H. Wilkens.** Photometrisch-Stellarstatische Untersuchungen in ausgewählten hellen und dunklen Feldern der südlichen Milchstraße. *Astron. Nachr.* 266, 349—376, Nr. 638/83. (Univ.-Sternwarte Breslau.) *Riewe.*

**Alfred H. Joy.** Radial velocity-curve of the RR Lyrae variable W Canum Venaticorum. *Astrophys. Journ.* 88, 408—410, 1938, Nr. 4. (Mount Wilson Obs. Carnegie Inst. Washington.) Mit einem Spektrographen geringer Dispersion wurden am 60- und am 100-Zöller des Mount Wilson-Observatoriums 24 Aufnahmen des kurzperiodischen Cepheiden W Canum venaticorum ( $P = 0^d.55$ ) gewonnen. Es ergibt sich ähnlich wie bei RR Lyrae, dem bisher einzigen Stern von diesem Typus, dessen Radialgeschwindigkeiten vorlagen, daß die Radialgeschwindigkeitskurve der Lichtkurve ähnlich ist und dabei gegen diese in Phase um 6% der Periode verschoben ist. Die Amplitude wurde zu 70 km/sec bestimmt. Spektraltyp: A 6 (Max.) bis F 6 (Min.) *Walter.*

**W. Strohmeier.** Spektralphotometrische Untersuchungen an rotverfärbten Sternen. *ZS. f. Astrophys.* 17, 83—128, 1939, Nr. 1/2. (Potsdam.) Zur Nachprüfung der bereits früher beobachteten Erscheinung, daß die Überriesen vom Spektraltyp B vom Blau bis Rot große positive Farbexzesse, die der mittleren Spektralklassen normale und die der späten nur im blauen Teil des Spektrums positive Farbexzesse besitzen, werden vom Verf. spektralphotometrische Beobach-



tungen durchgeführt. Das benutzte Instrument war eine 30 cm Spiegelprismenkamera ( $f/3$ , ablenkender Winkel  $7^\circ$ ). Die Reduktion der Beobachtungen geschah nach mehreren Methoden, außerdem wurden die Helligkeiten der meisten Sterne in zwei voneinander unabhängigen Systemen bestimmt. — Die durch die Beobachtungen gelieferten monochromatischen Helligkeitsdifferenzen gegen die Standardsterne in einem der beiden genannten Systeme werden vom Verf. durch einen langwelligen und einen kurzwelligen relativen Gradienten dargestellt (Gradient = Änderung der Helligkeitsdifferenz mit  $1/\lambda$ ). Unter Benutzung einiger bereits früher bestimmter Gradientensysteme wird dann eine mittlere Beziehung zwischen Spektraltyp und relativem Gradienten für Riesensterne abgeleitet und die Unterschiede zwischen den beobachteten und den dieser Beziehung entsprechenden Gradienten gebildet (Gradientenexzesse). Es ergibt sich, daß die Überriesen vom mittleren Spektraltyp keine Verfärbung aufweisen, während bei den späten Spektraltypen Verfärbungen auftreten, deren Ursache nach Ansicht des Verf. ein Leuchtkrafteffekt (Temperatureffekt) ist. Bei den B- und cB-Sternen zeigt sich eine durch selektive interstellare Absorption hervorgerufene Verfärbung angenähert nach dem  $\lambda^{-1}$ -Gesetz, die eine nicht sehr ausgeprägte Abhängigkeit von der Entfernung aufweist, und zwar sowohl in den normalen als auch in den verdunkelten Sterngebieten. Auf Grund der Mieschen Theorie schließt Verf., daß die beobachtete Verfärbung hervorruft interstellare Materie aus Eisenpartikeln von 80 m $\mu$  Durchmesser bestehen kann. Das Verhältnis zwischen Farbexzeß und Totalabsorption im Blau beträgt dann 1:3,1.

*Lambrecht.*

**W. Baade and F. Zwicky.** Photographic light-curves of the two supernovae in IC 4182 and NGC 1003. *Astrophys. Journ.* 88, 411—421, 1938, Nr. 4. (Mount Wilson Obs. Carnegie Inst. Washington.) Die beiden Supernovae besaßen Maximalhelligkeiten von  $M = -16,6$  bzw.  $-14,0$ , die ziemlich schnell auf etwa  $-9$  absanken, das Maximum dauerte etwa 10 Tage. Die erstgenannte der beiden Supernovae sandte während ihres Ausbruches im photographischen Bereich dieselbe Strahlung aus, wie die Sonne in demselben Bereich während  $4 \cdot 10^7$  Jahren.

*Riewe.*

**F. Zwicky.** On the frequency of supernovae. *Astrophys. Journ.* 88, 529—541, 1938, Nr. 5. (Calif. Inst. Technol. Pasadena.) Mit einem Weitwinkelteleskop (18 Zoll  $F/2$  Schmidt-Teleskop) wurden seit dem 6. September 1936 etwa 150 Felder (9,5° Durchmesser, etwa 70 Quadratgraden entsprechend) überwacht. Die beobachtbare geringste Sterngröße betrug unter günstigen Umständen  $m = 17,5$ . Es wurden drei Supernovae gefunden, was einer Häufigkeit von einer Supernovae alle 600 Jahre in jedem Nebel entspricht. Die mittlere absolute Helligkeit beträgt  $-14,2 + 1$  mag.

*Riewe.*

**Jacob Gabovits.** The TiO colour effect and the densities of M stars. *Acta Dorpat (A)* 30, Nr. 2, 25 S., 1936. Die M-Sterne weichen infolge der TiO-Absorptionen besonders im visuellen Gebiet vom schwarzen Strahler sehr erheblich ab. An die beobachteten Farbenindizes muß daher die TiO-Korrektur angebracht werden, die für die Spektraltypen M 0 bis M 9 von  $0^m,08$  bis  $3^m,3$  ansteigt. Bei gleichem Spektraltypus ergibt sich so für Überriesen ein um  $0^m,46$  größerer, für Zwerge ein um  $0^m,33$  kleinerer korrigierter Farbenindex als für normale Riesen. Für Riesen und Überriesen werden die spektroskopisch bestimmten visuellen absoluten Helligkeiten nach Hinzufügung der TiO-Korrektur in bolometrische absolute Helligkeiten umgerechnet, die Massen nach der Masse-Leuchtkraft-Beziehung bestimmt und unter Anwendung eines von Öpik gegebenen Farbenindex-Temperatur-Zusammenhanges die Radien und Dichten berechnet. Es



ergibt sich, daß Sterne mit einem Radius von mehreren hundert Sonnenradien unter den M-Riesen zahlreich vertreten sind; eine Liste der Sterne mit größten Durchmessern wird gegeben. Die Übereinstimmung mit interferometrisch und radiometrisch bestimmten Durchmessern ist befriedigend. Für eine größere Anzahl von M-Zwergen mit bekannter trigonometrischer Parallaxe werden die visuellen absoluten Helligkeiten bestimmt und dann in ähnlicher Weise wie für die Riesen die Dichten berechnet. Das wesentlichste Ergebnis ist hierbei, daß die Dichten der M-Zwerge von M 0 bis M 5 nahezu von der Größe der Sonnendichte sich ergeben und um diesen Mittelwert nur wenig streuen.

Walter.

**Otto Struve and C. T. Elvey.** Emission nebulosities in Cygnus and Cepheus. *Astrophys. Journ.* 88, 364—368, 1938, Nr. 3. (Mc Donald Obs.; Yerkes Obs.) Schwache Nebel der erwähnten Regionen zeigen  $H\alpha$  und (O II) 3727 in Emission. Ein Vergleich mit dem Orionnebel zeigt ein  $H\alpha$ -Intensitätsverhältnis von  $10^{-3}$ , daher besitzen diese schwachen Nebel etwa 10 Atome in einer Säule von  $1\text{ cm}^2$  Querschnitt. Ein Vergleich mit den interstellaren Ca II-Linien ergibt eine  $10^2$ mal so große Konzentration von H; es befinden sich also 0,01 H-Atome im  $\text{cm}^3$ . In einer Nachbemerkung eine kurze Entgegnung an Slipher, der frühere Arbeiten der Verff. kritisierte.

Riewe.

**Kasimir Graff.** Verlauf und Deutung der selektiven Absorption im Cassiopeia-Gebiet. *Sitzungsber. Akad. Wien* 147, (2a), 63—72, 1938, Nr. 1/2. Der Untersuchung liegen visuelle kolorimetrische Beobachtungen an 237 Sternen des Cassiopeia-Gebietes zugrunde. Um die Abhängigkeit der Verfärbung von der Entfernung festzustellen, ist die Kenntnis der Parallaxen der Sterne erforderlich. Unter den hier vermessenen Sternen sind die Parallaxen von 142 bekannt, die, soweit es sich um spektroskopisch gewonnene Entfernungen handelt, noch wegen einer allgemeinen Absorption von  $0{,}3$  pro 1000 Parsec verbessert wurden. Nach Ausschluß von 14 Sternen, die als „unverfärbt“ angesehen werden können, zeigen die Farbexzesse einen deutlichen Gang mit der Entfernung. Bis etwa 30 Parsec erscheinen die Sterne im Cassiopeia-Gebiet so gut wie unverfärbt, bis etwa 150 Parsec treten nur niedrige Farbexzesse auf und in über 200 Parsec Distanz sind die Sterne wesentlich röter als sie ihrem Spektraltyp nach sein müßten. Aus dem Farben-Distanzdiagramm schließt Verf., daß im Cassiopeia-Gebiet neben einer normalen selektiven Absorption noch eine stärkere Selektivabsorption existiert, deren Ursache zum Teil entweder in den Atmosphären der betreffenden Sterne oder in dem Vorhandensein lokaler Verdichtungen der interstellaren Materie in unmittelbarer Nähe der Sterne zu suchen ist. Zur Deutung der extrem hohen Farbexzesse ist aber eine Ausdehnung der Untersuchung auf schwächere Sterne erforderlich. Verf. erhält als Hauptergebnis, daß in Richtung auf die Sternbilder Cassiopeia, Cepheus und Camelopardalis ein regelmäßig verteiltes, selektiv absorbierendes interstellares Stratum existiert, das mindestens bis in 1700 Parsec Entfernung reicht und eine Verfärbung von genau einer Farbenklasse pro 1000 Parsec hervorruft. Anschließend weist Verf. auf die schon mehrfach hervorgehobene Tatsache hin, daß dieses interstellare Stratum sich nicht in gasförmigem Zustand befinden kann (wegen der zu hohen Dichten, die sich dann ergeben würden), sondern aus festen Partikeln bestehen muß.

Lambrecht